Aus dem Reiche

der

Naturwissenschaft.

Für

Jedermann aus dem Volke

von

A. Bernstein.

Zehnter Band.

Die praktische Heizung.

Berlin.
Verlag von Franz Duncker.
(W. Besser's Verlagshandlung.)
1856.

Inhaltsverzeichniß.

I. Die Wissenschaft und die Praxis.

Die Naturwissenschaft steht oft vor den Forderungen des praktischen Lebens in derselben Verlegenheit, wie der junge Mediziner vor dem Krankenbette.

Im Buch und im Kollegium sind die Krankheiten immer sehr ordentlich, ihre Ursachen sind sehr klar, ihre Entwickelungen sehr zutreffend, ihr Verlauf sehr bestimmt, ihre Behandlung sehr sicher und ihr Ausgang sehr zuverlässig. Im Bette dagegen wird eine Krankheit oft so unordentlich, daß man sie garnicht wieder erkennt, werden die Ursachen oft so unklar, daß man sie nicht herausfindet, nimmt die Entwickelung oft eine so unerwartete Wendung, daß sie aller Bücherregeln spottet und werden Verlauf und Ausgang so widerspenstig, als ob sie jeder Art von Behandlung Trotz bieten wollten.

Was überhebt den jungen Mediziner endlich dieser schlimmen Verlegenheit? Nichts anderes, als daß er, wie man es so nennt, ein „praktischer Arzt" wird. Er geht im vollen Sinne des Wortes, wenn er die medizinische Schule verlassen hat, noch einmal beim praktischen Leben in die Schule, bis er die Krankheiten in ihrer unordentlichen Erscheinung, die Krankheit im Bette, kennen lernt;

und versteht er es dann, sich zurecht zu finden und das Allgemeine aus den Büchern und Schulen für jeden besondern Fall sich besonders zuzurichten, so wird er zwar nicht Wunder wirken, aber je nach den Umständen richtig einzugreifen wissen.

Dem Naturforscher und namentlich dem Deutschen geht es sehr häufig so.

Die Regeln der Naturwissenschaft sind vortrefflich, ihre Versuche vorzüglich, ihre Beweise und Berechnungen unumstößlich; aber die praktischen Zustände sind nicht danach eingerichtet, um die Resultate rein und ungetrübt zu bewahrheiten. Die Umstände werden im praktischen Leben äußerst verschieden und bringen oft eine solche Aenderung in den Wirkungen der Naturgesetze zu Wege, daß nichts übrig bleibt, als auch hier bei der Praxis noch einmal in die Schule zu gehen.

Zu diesen Aeußerungen werden wir durch das Thema veranlaßt, welches wir in einer Reihe von Aufsätzen hier behandeln wollen, das Thema „von der Heizung,“ wobei wir von dem Wunsche ausgehen, daß es uns gelingen möge, die vorzüglichen Resultate der wissenschaftlichen Forschungen neuerer Zeit, die an sich wenig zu wünschen übrig lassen, so den faktischen Zuständen angemessen darlegen zu können, daß sie dem Volke im praktischen Leben auch die richtigen Vortheile bringen.

Dieses Ziel zu erreichen, ist nicht leicht. Die Schwierigkeit liegt darin, daß die Naturforscher bei ihren Arbeiten stets geordnete und einfache Zustände vor Augen haben. Man lernt bei ihnen gewissermaßen die Krankheit im Buche kennen und die ist niemals gar zu schwierig. In der Anwendung für's praktische Leben aber sieht man, gleich dem jungen Mediziner, die Krankheit im Bette und bei dieser spielen eine solche Masse Nebendinge eine

Hauptrolle, daß man die Hauptsache oft ganz und gar aus den Augen verliert.

Ein Beispiel wird das, was wir meinen, deutlicher machen.

Gesetzt, es wollte ein Fabrikbesitzer eine Feuerung neu einrichten, und zwar in einem neu anzulegenden Feuerraum für ein beliebig zu wählendes Brennmaterial mit den vortheilhaftesten Luftzügen und der zweckmäßigsten Einrichtung des Schornsteins, so würde das schon nicht wenig Mühe machen, ihm in all' dem den besten Rath zu ertheilen. Man würde nicht nur über jeden dieser genannten Punkte eine ganz genaue Benutzung der bisherigen Forschung anzuwenden haben, sondern man müßte auch eine große Reihe von Nebenumständen berücksichtigen, die eigentlich nicht direkt mit der Feuerung im Zusammenhang stehen. Wie z. B. ob der erleichterte Transport des schlechten Brennmaterials ihm die Vortheile des für ihn schwieriger zu transportirenden bessern Brennmaterials aufwiege? Ob er die Asche verwerthen kann? Ob er durch sein aufzustellendes Maschinenwerk ein Luftgebläse nebenher mit geringen Kosten wird betreiben können? — Die Beantwortung solcher Haupt- und Nebenfragen bieten im praktischen Leben nicht wenige Schwierigkeiten, aber sie gehören noch immer zu den Dingen, wo aus der Wissenschaft guter Rath zu holen ist, und wir dürfen es mit Genugthuung sagen, daß für dieses Fach manch' praktischer Mann und praktisches Buch vorhanden ist.

Ganz anders gestalten sich aber die Dinge, wenn man, wie es für das Volk nöthig ist, in gegebenen vorhandenen, sogenannten bürgerlichen Zuständen Rath ertheilen soll, die sich oft von den Zuständen, wie sie die Naturforschung voraussetzt, ebenso sehr unterscheiden, wie die Krankheit im Bett von der Krankheit im Buche.

Was man auch Schönes über vortheilhafte Einrichtung von Stuben-Oefen besitzt, wie gewissenhaft und vorzüglich auch die Untersuchung über die Heizkraft der verschiedenen Brennmaterialien geführt worden ist, es wird doch in der Praxis immer darauf ankommen, die besondern Umstände, die sehr verschieden sind, zu berücksichtigen. Ein Ofen, der in der Parterre-Wohnung, wo der Schornstein noch sechszig Fuß Höhe hat, bevor er seinen Inhalt in die weite Welt sendet, vortreffliche Dienste leistet, muß nothwendig im dritten Stock, wo die Ofenröhre fast selber in die Luft hinein mündet, unbrauchbar werden. — Ein Brennmaterial, das im Keller lagert, wo es stets Feuchtigkeit in sich aufnimmt, wird anders, wenn es in der Dachkammer aufbewahrt wird, wo es gut austrocknet. Ein herrschaftliches Zimmer mit tapezierten Wänden und belegtem Fußboden, das man alle Morgen lüftet und dann mit Doppelthüren und Doppelfenstern wol verschließt, das man um sieben Uhr Morgens heizt, das aber erst um elf Uhr warm zu sein braucht, um bis Mitternacht gemüthlich zu bleiben, — solch' ein Zimmer läßt sich durchaus nicht in gleicher Weise mit einer Stube behandeln, wo die Hausfrau den Kaffee und das Mittagbrod im Ofen kochen will, und froh ist, wenn es Abends um sieben Uhr auf die drei Stunden gemüthlich wird, wo der Mann Feierabend macht und die Kleinen zu Bette gebracht sind. — Die gleichmäßige Erwärmung weiter Räume erfordert eine ganz andere Art der Heizung als die schnelle Erwärmung des engen Raumes eines möblirten Zimmers, in welchem sich ein Junggeselle in der späten Abendstunde seines Daseins freuen will. — Man sieht wol, daß hier glattweg die Anwendung der Wissenschaft auf Schwierigkeiten stößt. Die Krankheit sieht ganz anders aus, wenn sie sich im Bette producirt.

Da wir aber gerade in diesen Artikeln dem Volke einen Nutzen darbieten, und auf die Zustände des Volkes, wie es lebt, ja sogar auf seinen Gesundheitszustand dabei Rücksicht nehmen möchten, so sei man uns nicht gram, wenn wir neben dem allgemeinen wissenschaftlichen Theil dieser Aufgabe, so weit er über die Heizung handelt, unser Augenmerk auch auf die Wände, auf die Fenster, auf die Thüren, auf den Keller, auf den Boden, ja sogar den Topf der Hausfrau und die Hantirung des Mannes richten, die zwar nicht auf die Heizung, aber doch auf die Erwärmung Einfluß haben. — Denn im Grunde genommen ist ja das Praktische der Heizung eben die Erwärmung.

II. Verbrennung und Erwärmung.

Bei der Heizung in unseren Küchen und in unseren Stubenöfen spielen eine große Reihe von Naturerscheinungen eine Rolle, die man freilich alle kennen muß, wenn man sich die Aufgabe der Sparsamkeit bei der Heizung stellen will. Wir müssen deshalb unsern Lesern vor Allem die Resultate all' der Forschungen deutlich machen, welche die Naturwissenschaft über dieses Thema angestellt hat. Wir wollen uns jedoch hierbei nicht all' zu lange aufhalten, sondern uns vorerst mit einer kurzen Darstellung begnügen, indem wir im Verlauf unseres Thema's oft genug Gelegenheit haben werden, einzelne theoretische Wahrheiten an praktischen Fällen klarer und faßlicher machen zu können.

Die Hauptrolle bei unserer gewöhnlichen Heizung spielt die Verbrennung von zwei Stoffen, welche in

unserem Brennmaterial vorhanden sind. Da sie beide chemische Stoffe sind und auch die Verbrennung ein chemischer Vorgang ist, so müssen wir schon ein wenig in die Chemie hineinzublicken suchen, um das, was hierbei vorgeht, zu verstehen.

Die Chemie lehrt durch unumstößliche Thatsachen, daß alle Verbrennungen, welche im gewöhnlichen Leben vorkommen, nichts sind, als die chemische Verbindung von dem Kohlenstoff des Brennmaterials mit dem Sauerstoff der Luft; in andern Fällen ist es auch die Verbindung des Wasserstoffs des Brennmaterials mit dem Sauerstoff der Luft, in besondern Fällen endlich ist es eine Mischung von Kohlenstoff und Wasserstoff, welche die chemische Verbindung mit dem Sauerstoff der Luft eingeht, und welche Verbindung eben die Erscheinungen hervorbringt, die wir bei der Verbrennung wahrnehmen.

Diese Lehre ist durch öftere Wiederholung in gelehrten und ungelehrten Werken, in Vorträgen und Gesprächen so geläufig geworden, daß sie wol schon Jeder, der sich überhaupt für Naturerscheinungen interessirt, zur Genüge gehört hat; allein da es zu oft im Leben vorkommt, daß über die alltäglichsten Dinge am leichtesten sich Irrthümer und Mißverständnisse einschleichen, so müssen wir von dieser Lehre der Chemie noch ein paar Worte sprechen.

Wir wollen dies bei Gelegenheit eines praktischen sehr bekannten Versuches thun und zu diesem Zweck einmal wirklich eine Verbrennung vornehmen.

Wie fangen wir dies an? — Wir nehmen ein Zündhölzchen und reiben dessen Spitze und sofort beginnt eine Verbrennung.

Woher kommt die, und was ist dies für ein Vorgang?

Das Zündhölzchen hat an der Spitze ein wenig Phosphor. Der Phosphor aber ist ein chemischer Stoff, der,

wenn er ein wenig erwärmt wird, sich sehr schnell mit dem Sauerstoff der Luft verbindet. Es genügt, den Phosphor nur mit der warmen Hand zu berühren, um sogleich dessen Verbindungslust zum Sauerstoff zu wecken; wie denn schon Jeder bemerkt haben wird, daß im Finstern eine Art flammender Rauch aus einem Bündchen Schwefelhölzer aufsteigt, wenn man mit der warmen Hand darüber hinfährt. Das ist auch eine Verbrennung, aber eine sehr schwache Verbrennung, die aufhört, sobald die umgebende Luft den Phosphor wieder abkühlt. Reiben wir indessen den Phosphor des Zündhölzchens stärker, so erhält der Phosphor eine höhere Erwärmung; in dieser verbindet er sich schnell mit dem Sauerstoff der Luft und erzeugt dabei eine Wärme, welche hinreicht, das bischen Schwefel zu erhitzen, welches das Zündhölzchen gleichfalls an der Spitze hat. —

Dies bringt nun wieder eine Verbrennung zu Wege: die Verbrennung des Schwefels. — Schwefel nämlich hat auch eine starke Neigung, sich mit dem Sauerstoff der Luft zu verbinden; aber er thut dies nur, wenn er stark erwärmt wird. Die Wärme des brennenden Phosphors ist ausreichend, um der dünnen Schicht Schwefel diese Wärme zu ertheilen, und die Verbrennung des Schwefels beginnt. Die Wärme des brennenden Schwefels aber ist stark genug, um eine neue Verbrennung hervorzurufen, und zwar die des Hölzchens selber.

Holz nämlich besteht aus drei chemischen Stoffen: aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Die beiden letzteren Stoffe, den Wasserstoff und Sauerstoff des Hölzchens, wollen wir für jetzt nicht weiter berücksichtigen, da sie hierbei keine für unsere Betrachtung wesentliche Rolle spielen; der Kohlenstoff dagegen hat bei starker Erwärmung große Neigung, sich mit dem Sauerstoff der

Luft zu verbinden. Der brennende Schwefel erhitzt den Kohlenstoff nun so stark, daß er die nöthige Portion Wärme erhält, welche er zu seiner Verbindung mit Sauerstoff braucht, und es beginnt demnach diese Verbindung, die Verbrennung des Hölzchens.

Was aber ist denn die Flamme, welche wir hierbei sehen?

Die Flamme ist nichts als der Raum, in welchem diese Verbindung des brennenden Stoffes mit dem Sauerstoff vor sich geht. —

Die Flamme hat in den meisten Fällen auch noch eine Leuchtkraft; diese jedoch, die Leuchtkraft oder das Licht, ist eine ganz aparte Erscheinung bei der Verbrennung, die uns hier nichts angeht. Wir haben uns nur das Eine zu merken, daß gewisse Stoffe sich bei der Erwärmung mit Sauerstoff verbinden, daß diese Verbindung wieder andere Gegenstände zu erwärmen im Stande ist, und falls sie Stoffe enthalten, die sich mit Sauerstoff verbinden können, auch diese zur Verbrennung anzuregen.

So sehen wir denn, wie die Reibung des Phosphors ein wenig Wärme erzeugt, wie diese Wärme eine chemische Verbindung des Phosphors mit dem Sauerstoff der Luft begünstigt, wie diese chemische Verbindung einen höheren Grad der Erwärmung hervorruft, die sich dem Schwefel mittheilt, wie dieser in der höheren Erwärmung nun auch fähig wird, sich mit dem Sauerstoff der Luft zu verbinden, und also auch zu brennen anfängt. Die Verbindung erzeugt wieder einen noch höheren Grad der Erwärmung, und diese Erwärmung macht den Kohlenstoff fähig zur chemischen Verbindung, und somit brennt das Zündhölzchen, womit wir uns gleich ein Stückchen Kiehn anstecken wollen, um ordentlich Feuer anzumachen.

Kiehn? — Warum brennt denn Kiehn ganz anders und weit schneller, als gewöhnliches Holz? —

Nun, das wollen wir sogleich sehen.

III. Wir brennen ein Stück Kiehn an.

Brennen wir am Zündhölzchen ein Stückchen Kiehnholz an, so gewahrt man zunächst die Verbrennung eines neuen Stoffes. — Kiehnholz ist nämlich von Natur aus mit Terpentin getränkt, einem Gemisch von Harz und Terpentinöl. Dieses besteht aus zwei Stoffen, welche sehr leicht in der Wärme Verbindungen mit Sauerstoff eingehen, nämlich aus Kohlenstoff und Wasserstoff. So wie nun das Terpentin durch das Zündhölzchen so warm gemacht wird, daß die Verbindung vor sich gehen kann, so tritt sie sofort ein. Hierbei entsteht im ersten brennenden Körnchen Terpentin eine solche Wärme, daß der nächstliegende Terpentin auch entzündet wird, und so verbreitet sich mit großer Schnelligkeit eine Flamme über das Kiehnholz, noch ehe das Holz selbst wirklich in Brand geräth. Erst später, wenn der Terpentin fast ausgebrannt ist, beginnt das Holz selbst zu brennen. —

Beim Brennen des Kiehnholzes haben wir aber Gelegenheit, eine Reihe von Beobachtungen zu machen, die über die Verbrennung Aufschluß gewähren und auch für die Heizung von Wichtigkeit sind; und diese Gelegenheit wollen wir benutzen.

Woher mag es wol kommen, daß Kiehn ganz anders brennt als sonst ein Gegenstand, den wir bisher angebrannt haben? Warum flackert Schwefel nicht so weit und so

flammig auf, warum brennt Kiehn mit rötherer Farbe als Holz und weshalb schickt er soviel Ruß von sich aus?

Um diese Frage klar zu beantworten, müssen wir einen Hauptlehrsatz von der Verbrennung hier aufführen, der im Volke zu wenig gekannt ist, weshalb die ganze Verbrennungslehre leider zu selten richtig aufgefaßt wird.

Wir haben es bereits gesagt und es ist tausendfältig auch schon anderweitig deutlich gemacht worden, daß die gewöhnliche Verbrennung im wahren Sinne des Wortes nichts ist als die Verbindung irgend eines Stoffes mit Sauerstoff. Nun aber ist es allbekannt, daß auch Eisen, Zink u. s. w. sich mit Sauerstoff verbinden. Eisen rostet, Zink belegt sich in der Luft mit einer weißen Kruste, die ebenfalls Rost oder richtiger eine Verbindung von Sauerstoff mit dem Metall ist. Da nun auch diese Metalle sich mit Sauerstoff verbinden, weshalb kann man denn nicht auch mit ihnen und noch mit vielen andern Dingen, die sich mit Sauerstoff verbinden, Feuer anmachen?

Die Antwort auf diese Frage ist folgende:

Es ist zur Bildung einer Flamme nöthig, daß der Stoff, welcher sich mit Sauerstoff verbindet, dies in Luftform thut; denn das, was wir in Flammen brennen sehen, ist eigentlich nicht der Stoff, sondern das Gas, welches dieser Stoff bei der Erhitzung erzeugt oder aussondert. — Der erhitzte Stoff verwandelt sich in Gas oder läßt die in ihm enthaltenen gasartigen Stoffe ausströmen, oder er nimmt im Augenblick der Verbindung mit dem Sauerstoff Gasform an; in all' solchen Fällen bildet sich um diesen brennbaren Stoff eine Gashülle, in welcher die Verbindung vor sich geht, und diese Gashülle in ihrer chemischen Thätigkeit erscheint eben als Flamme, welche den brennbaren Stoff umgiebt.

Würde man Eisen leicht durch Erhitzung in Gasform

verwandeln können, und wäre Rost, diese Verbindung von Eisen und Sauerstoff, ein gasförmiger Körper, so würde man eine Stricknadel eben so gut anzünden können, wie ein Holzspänchen, und würde eben so eine die Stricknadel einhüllende Flamme erblicken, wie man sie am brennenden Zündhölzchen sieht. Da Eisen jedoch unter gewöhnlicher Erhitzung nicht in Gas verwandelt werden kann und auch nicht in der Verbindung mit Sauerstoff Luftform annimmt, kann man es zwar glühen, aber nicht wie Holz verbrennen.

Indem wir über weitere Unterschiede, die in Bezug auf die Wärme zwischen Eisen und Holz stattfinden, noch späterhin sprechen werden, wollen wir uns für jetzt nur die eine Regel merken, daß eine flammende Verbrennung stets nur dann stattfindet, wenn der brennbare Stoff bei der Erhitzung oder der chemischen Verbindung in den gasartigen Zustand versetzt wird.

Hieraus folgt, daß wir eigentlich von jeher nie eine andere, als eine Gasheizung besessen haben; denn Alles, was im Torf, im Holz, in der Steinkohle und im Koaks verbrennt, ist eigentlich Gas; der Unterschied zwischen solcher Heizung und der Heizung durch wirkliches Gas besteht nur darin, daß wir in unseren gewöhnlichen Oefen eine kleine Gasanstalt besitzen, indem wir zuerst das Brennmaterial erhitzen und die Gase, die es enthält, austreiben oder entwickeln; wir fabriziren das Gas, das wir verbrauchen, selber, während bei wirklicher Gasheizung das Gas anderweitig in Anstalten bereitet wird.

Da wir auch hierüber noch zu sprechen haben werden, wollen wir jetzt wieder zu unserem brennenden Kiehn zurückkehren, und die Erscheinung an demselben uns zu erklären suchen.

Der Terpentin, der eigentlich beim Anzünden des Kiehnspans zunächst brennt, ist ein Stoff, der außerordent-

lich leicht in Gasform übergeht. Alle Hausfrauen werden schon wissen, daß Kiehnbretter im Küchenspinde allen aufbewahrten Speisen den Terpentingeschmack verleihen, weil sich eben Terpentin so leicht in Gasform verbreitet und in die Speisen dringt. Diese Eigenschaft des leichten Uebergangs in Gas ist, wie wir wissen, für die Verbrennung sehr günstig. — Allein zu stark darf sie auch nicht sein; denn wenn sich ein Stoff zu leicht in Gasform verwandelt, so dehnt er sich bei dem Verbrennen zu weit von der Stelle der eigentlichen Erwärmung aus, wodurch er erkaltet und zu unvollständig verbrennt. Dies ist mit dem Kiehn der Fall. Die Bestandtheile des Terpentins dehnen sich zu weit von der eigentlichen Verbrennungsstelle aus, sie sind zu flüchtig, deshalb erkalten die entfernten Theile zu schnell, und es bleibt hauptsächlich der Kohlenstoff darin unverbrannt und fliegt als Ruß davon, der zugleich die Flamme trübt und röthet.

Was wir uns also bei der Verbrennung des Kiehnspans und seiner Erscheinung merken wollen, das ist die Thatsache, deren Wichtigkeit wir später noch darthun werden, daß eine Verbrennung, bei welcher Rauch entsteht, eine unvollständige Verbrennung ist, bei welcher brennbarer Stoff unnütz verloren geht.

IV. Der Zug und das Feuer.

Aufmerksame Hausfrauen haben gewiß oft schon am brennenden Kiehn manche Beobachtungen gemacht, die zu Belehrungen wichtiger Art Gelegenheit geben.

Sie werden oft genug wahrgenommen haben, daß ein Stück fettes Kiehnholz, auf dem Heerd verbrannt, unge-

mein stark raucht und weit mehr blakt, als wenn es im Ofen verbrannt wird. Kocht man mit fettem Kiehnholz auf dem Heerd, so legt sich eine dicke Schicht Ruß an Topf und Kessel, die das schnellere Kochen der Speisen verhindert; ja er dringt sogar in die Speisen ein und giebt ihnen einen so räucherigen, widerlichen Geschmack, daß der Gebrauch des Kiehnholzes auf dem Heerde mit Recht sehr gemieden wird. — Brennt man indessen Kiehnholz im Ofen, so zeigt es keineswegs diese schlimme Eigenschaft in so hohem Maße, es rußt weniger und blakt auch die Speise, die man hineinschiebt, nicht so bedeutend an.

Woher kommt das?

Es rührt dies daher, daß in unsern Oefen der Zug weit stärker ist, als auf dem gewöhnlichen offenen Kochheerd.

Wir wissen bereits, daß der Ruß nichts ist als unverbranntes Brennmaterial; wir wissen ferner, daß die Verbrennung eigentlich die chemische Verbindung des Brennmaterials mit dem Sauerstoff der Luft ist. Nun aber haben Untersuchungen auf's entschiedenste gelehrt, daß wenn man einem brennenden Körper recht viel Luft und somit auch viel Sauerstoff zuführt, er bei weitem vollständiger verbrennt als sonst. Im Ofen also, wo bekanntlich der Zug bei weitem stärker ist als auf dem offenen Heerd, rußt ein fettes Stück Kiehnholz bei weitem weniger, weil eben dort der Zug, das Zuströmen der frischen Luft, in starkem Grade stattfindet und somit mehr Sauerstoff mit dem Brennmaterial in Berührung kommt als auf dem Heerde. In diesem Ueberschuß von Sauerstoff verbrennt demnach mehr von dem Brennmaterial als auf dem Heerde, das heißt, es verbrennt im Ofen derjenige Theil, der auf dem Heerde als Ruß unverbrannt bleibt, oder einfacher ausgedrückt: im Ofen hat der bessere

Zug das Brennmaterial vollständiger verbrannt als auf dem offenen Heerd.

Wir wollen uns dies vorläufig merken, denn es wird uns weiterhin sehr zu Nutzen kommen.

Woher aber mag es wol kommen, daß beim Feuermachen im Ofen der Kiehn ganz gemüthlich brennt, so lange die Ofenthür offen steht und oft sofort erlischt, wenn man sie zumacht und der Zug so recht durch die Thürklappe zieht?

Jede Hausfrau wird mit Recht hierauf antworten, daß der starke Zug die noch schwache Flamme ausgeblasen habe; allein wenn starker Zug eine Flamme ausbläst, wie vermag er unter andern Umständen gerade das Feuer anzufachen?

Um diese Frage zu beantworten, müssen wir wiederum einen Lehrsatz der Verbrennung in's Auge fassen, und zugleich einige Nebenumstände hierbei erwägen, die von Wichtigkeit sind. — Wir wollen aber auch diesen Lehren einige praktische Beispiele voranschicken.

Die Kinder wissen es schon, daß man ein brennendes Licht auspusten kann, daß man aber, sobald der Docht noch glimmt, durch Pusten das Licht wieder zum Brennen zu bringen vermag.

Woher kommt dieser merkwürdige Widerspruch?

Es rührt dies von folgenden Ursachen her.

Wir haben es bereits gesagt, daß die Flamme eigentlich nur aus Gas besteht. Die Flamme ist nur der weite Raum, in welchem die Verbindung des brennbaren Gases mit dem Sauerstoff der Luft vor sich geht. Dies ist auch bei Talg-, Wachs- und sonstigen Lichten, und eben so bei Oellampen der Fall. Wir besitzen eigentlich schon seit vielen, vielen Jahrtausenden Gaslicht; wir wußten es nur nicht, und viele Menschen wissen dies auch

jetzt noch nicht. — Steckt man ein Talglicht an, so thut man im wahren Sinne des Wortes nichts anderes, als daß man vorerst den Talg, der am Dochte sitzt, erhitzt und dadurch in Gas verwandelt. Dieses Gas ist brennbar und entzündet sich zur Flamme. Wer ein Talglicht brennt, brennt eigentlich eigenfabrizirtes Gas, und das ist mit Oel, Wachs, Stearin u. s. w. auch der Fall. — Nun aber ist es bekannt, daß Gase sehr leicht beweglich sind; pustet man in die Flamme, so pustet man eigentlich in das Gas und bewegt es fort vom Docht. Durch diese Trennung verhindert man, daß das brennende Gas den am Docht aufsteigenden neuen Brennstoff in neues Gas verwandelt und anzündet; und dadurch erlischt die Flamme.

Hierzu kommt noch ein zweiter Umstand, der ebenfalls auf das Erlöschen einwirkt, und der liegt darin, daß die Luft, die wir in die Flamme hineinpusten, viel kälter ist, als das brennbare Gas sein muß, wenn es brennen soll. Wir pusten also mit dem Munde das schon brennende Gas vom Dochte fort und kühlen zugleich das neu entstehende Gas ab, so daß aus doppelten Ursachen das Fortbrennen unterbrochen ist.

Nun aber ist oft der Docht, oder richtiger die Kohle des Dochtes, noch so heiß, daß er, wenn wir zu blasen aufgehört haben, fortglimmt und unten noch Gas entstehen läßt, das als Blak, Ruß u. s. w. aufsteigt. Ist dies der Fall und blasen wir nun in den Docht hinein, so daß wir diesem eine starke Portion Sauerstoff zuführen, so erhöhen wir die Verbrennung der noch glimmenden Dochtkohle und verwandeln sie in eine Flamme. Diese Flamme zündet das noch zuströmende Gas an, und wir haben das Licht wieder angepustet.

In ganz gleichem Maße ist dies mit dem brennenden Kiehn im Ofen der Fall.

Wir haben es bereits gesagt, daß anfangs am Kiehn nur das Terpentingas brennt und erst später der Kohlenstoff des Holzes zu brennen anfängt. Lassen wir den Luftzug sofort auf den Kiehn einwirken, so führt er erstens das brennende, leicht bewegliche Gas davon und kühlt zweitens das nachströmende Gas so ab, daß es sich nicht entzündet, und das Feuer geht aus. Haben wir aber dem Feuer Zeit gelassen, den Kohlenstoff des Holzes zu entzünden, so kann zwar der kalte Zug ebenso schädlich wirken, wenn er zu früh kommt, allein der frisch zuströmende Sauerstoff befördert die Verbrennung und ruft eine Flamme hervor, so daß das Gas im Entstehen und Fortströmen sich entzündet und eine vollständigere Verbrennung entsteht als ohne Zug.

Hieraus haben wir Gelegenheit, wieder etwas zu lernen, was wir uns merken müssen, und das ist Folgendes:

Der Zug im Ofen ist nothwendig, damit die Verbrennung vollständig sei. Allein in sehr vielen Fällen führt der Zug das Gas brennend davon, so daß die vollständige Verbrennung nicht im Ofen geschieht, sondern im Schornstein, wo sie uns nichts nützt.

V. Der Zug im Ofen.

Wie aber entsteht denn der Zug im Ofen?

Der Zug im Ofen entsteht ganz in derselben Weise, wie die Zugluft in der Stube.

Wenn man im warmen Zimmer die Thür ein ganz klein wenig öffnet, so braucht man nur ein brennendes Licht an der Thürspalte zu halten, um zu sehen, wie die

Luft der warmen Stube mit der kältern Luft draußen ein Tauschgeschäft macht. Hält man das brennende Licht nach unten, so merkt man, daß da die kalte Luft in's Zimmer strömt, denn sie weht die Flamme in die Stube hinein; hält man dagegen die Kerze oben an die Thürspalte, so sieht man, daß die Stubenluft hinausströmt, denn sie weht die Flamme zum Zimmer hinaus.

Der Grund hiervon ist auch leicht einzusehen. Die Wärme dehnt bekanntlich alle Dinge aus; in der Kälte ziehen sich die Dinge zusammen. Warme Luft ist also gedehnter als kalte, und weil sie eben gedehnter ist, ist sie auch leichter als kalte. Deshalb ist es in der Stube an der Decke immer wärmer als am Fußboden, denn die warme und deshalb leichtere Luft steigt nach oben und schwimmt gewissermaßen auf der kältern Luftschicht. Deshalb frieren oft in der geheizten Stube die Füße, während Einem der Kopf brennt; deshalb setzen sich die Septemberfliegen oben an der Stubendecke fest, wenn es im Zimmer schon kalt wird, und darum freut sich manche Hausfrau im dritten Stock darüber, wenn unter ihr im zweiten Stock die Stube gut geheizt worden; die warme Stubendecke im zweiten Stock trägt in der That zur Erwärmung des Fußbodens im dritten Stock viel bei. — All' dies und viele Beispiele aus dem Leben können jeden aufmerksamen Menschen überzeugen, daß allenthalben, wo kalte und warme Luft sich mischen, stets die warme Luft aufwärts steigt.

Macht man nun Feuer im Ofen an, so wird zunächst die Luft im Ofen erhitzt, sie strömt deshalb, leichter geworden, nach oben durch die Klappe in den Schornstein hinein. Im Schornstein hat sie so recht Bahn nach aufwärts zu ziehen, und erregt hier eine Strömung, die außerordentlich hoch über den Schornstein hinaus steigt,

wovon man sich oft an windstillen Tagen überzeugt, wo die Schornsteine beträchtlich hohe Rauchsäulen emporsenden. Dadurch aber entsteht eine Luftleere im Ofen, und wenn man die Zugklappe an der Ofenthür geöffnet hat, strömt die kalte Luft der Stube mit Macht in den Ofen hinein, wird dort wiederum heiß und strömt dann wieder zum Schornstein hinaus. — Und das ist der Zug.

Auf dem Feuerheerd ist dies zwar auch der Fall, aber in weit geringerem Maße. Auf dem offenen Feuerheerd ist die Luft, welche zunächst erhitzt wird, nicht eingeschlossen in einem bestimmten Raum. Sie dehnt sich zwar durch die Erwärmung, aber ihr ist der Weg nicht so bestimmt zum Schornstein hinaus vorgeschrieben, wie im Ofen, wo nur die eine Klappe den Ausweg öffnet. Es strömt dem Feuer auf dem Heerd auch kalte Luft zu, aber dieses Zuströmen findet nicht an einer bestimmten Stelle statt, wie beim Ofen, wo nur die Zugklappe der Ofenthür die kalte Luft zuläßt. Es vertheilt sich daher das Abströmen der heißen und das Zuströmen der kalten Luft auf einen weiten Raum in der Runde; der Zug ist also an der Feuerstelle bei weitem nicht so stark.

Dies ist auch die Ursache, daß die Witterung auf das Feuer auf dem Heerd weit mehr Einfluß hat als auf das Feuer im Ofen. — Wenn's Feuer auf dem Heerd nicht recht brennen will, und es in der Küche zu rauchen anfängt, so verkündet oft eine erfahrene Hausfrau hieraus eine Wetterveränderung; und sie hat garnicht so Unrecht, wie man meinen sollte. Der Luftzug auf dem Feuerheerd steht in sehr innigem Zusammenhang mit dem Zustand der Luft im Schornstein und über demselben. Wenn die Sonne so recht auf den Schornstein brennt, ist oft die Luft oben so warm, daß sie leichter ist als die dort anlangende Luft, die vom Heerd aufsteigt. Der Rauch

schlägt demnach in die Küche zurück. Setzt sich der Wind in den Schornstein, so drückt er oft den aufsteigenden Luftstrom nieder und verhindert dessen Abzug. Entsteht Regen oder Schnee in den höhern Luftschichten, so wird stets die Luft hierbei wärmer und der Zug im Schornstein dadurch schlechter. — Eine erfahrene Hausfrau weiß auch oft, daß bei Westwind in dieser, bei Ostwind an einer andern Ecke des Heerdes das Feuer besser brennt. Mit Einem Worte, ein Feuerheerd oder richtiger der Zug im Schornstein ist zuweilen so abhängig vom Wetter, daß man ihn fast zum Wetterpropheten machen kann. Beim Zug-Ofen ist dies zwar auch der Fall; allein der starke Zug der erhitzten, im Ofen eingeschlossenen Luft, die nur den einen Ausweg hat, überwindet leichter all' die Hindernisse des Schornsteins, und läßt diesen nicht so wetterwendisch erscheinen, wie er wirklich ist.

Genug also: der Zug entsteht daher, daß wir durch den Ofen eine große Portion von heißer Luft erzeugen, welche durch den Schornstein hinauszieht und den Ofen zwingt, durch die Zugklappe der Ofenthür neue, kalte Luft aus der Stube einzuziehen, so daß ein fortwährendes Strömen entsteht, wobei kalte Luft in den Ofen und warme Luft zum Schornstein hinausfliegt.

Ist dies aber nicht ein ungeheurer Verlust an Wärme?

Ohne Zweifel ist es so; und deshalb ist eben das sparsame, richtige Heizen ein wahres Kunststück.

Der Ofen braucht Zug; es muß ihm frische Luft zugeführt werden, die ihm den Sauerstoff abgiebt; allein unsere Luft besteht nicht aus bloßem Sauerstoff, sondern sie enthält viermal soviel Stickstoff als Sauerstoff. Dieser, der Stickstoff ist bei der Verbrennung ganz unnütz; da er aber kalt in den Ofen kommt und erwärmt zum Schornstein hinauszieht, so thut er dem Feuer ungeheuren

Abbruch. Er kühlt vor Allem das noch nicht brennende Brennmaterial ab, so daß es sich schwerer entzündet; er weht auch oft das brennbare Gas so weit von der eigentlich heißen Stelle fort, daß es unverbrannt oder nur halbverbrannt in den Schornstein kommt; er nimmt endlich noch beim Durchziehen durch den Ofen Wärme in sich auf und heizt damit die weite Welt, die uns nichts angeht.

VI. Lufttransport und Ofen-Konzert.

Es wäre eine herrliche Erfindung, welche es zu Wege brächte, daß irgend ein chemischer Stoff vor die Zugklappe der Ofenthür gelegt der einströmenden Luft den Stickstoff entzöge, so daß nur Sauerstoff in den Ofen spazierte. Allein es ist so gut wie gar keine Aussicht für diese Erfindung vorhanden. Der Stickstoff ist ein höchst eigensinniger, hagestolzer Geselle, der sich äußerst schwer zu einer chemischen Verbindung versteht; ja er ist gerade durch diese Eigenschaft von so bedeutender Wichtigkeit im Haushalt der Natur, daß wir nicht einmal wünschen dürfen, daß er verbindungslustiger werde. Genug, auf diese Erfindung müssen wir verzichten, und könnten schon zufrieden sein, wenn dies der einzige Nachtheil wäre, den uns der so nothwendige Zug im Ofen zuzieht.

Er hat aber in Wahrheit noch einen andern Nachtheil, auf den die Männer der Wissenschaft bisher wenig Rücksicht genommen haben, weil sie in ihren gewissenhaft geführten Forschungen ihre Aufmerksamkeit nicht auf die Zustände richten, die im praktischen Leben den Hausfrauen selten entgehen.

Durch den Schornstein geht, wie wir gesehen haben,

in Folge des Zuges eine große Portion heißer Luft in die weite Welt hinein; dafür strömt aber eine ebenso große Portion kalter Luft aus der Stube in den Ofen.

Wie aber, müssen wir fragen, wird dadurch nicht die Stube luftleer?

Keineswegs; denn dergleichen ist nicht möglich. Würde in die Stube keine neue Luft eindringen, so würde der Ofen auch nicht ziehen; im Gegentheil bei einer wirklichen Luftverdünnung in der Stube würde der Luftdruck im Schornstein den Rückzug bewirken, und Feuer, Rauch und Luft würden durch die Zugklappe der Ofenthür in die Stube hineinschlagen, wie das zuweilen kommt, wenn ein plötzlicher Sturmstoß in den Schornstein hineinfährt. — Eine Stube kann man überhaupt nicht luftleer machen, denn der Druck der Luft von außen her würde die Fenster zertrümmern, sobald nicht Luftmasse genug in der Stube ist, um den Gegendruck auszuüben.

In der That fehlt es in Stuben, wo der Zugofen brennt, keineswegs an Luft, obgleich der Ofen seinen großen Luftbedarf aus der Stube bezieht; denn kein Fenster, keine Thür ist so dicht, daß nicht die Luft von draußen reichlich einströmen sollte.

Was aber ist die Folge hiervon?

Dieselbe Portion Luft, welche von der Stube in den Ofen hineingezogen wird, dieselbe Portion spaziert fortwährend durch Thür- und Fensterspalten und sonstige sichtbare und unsichtbare Risse in die Stube herein, und da diese Luft kalt ist, so bildet der Zug im Ofen recht eigentlich eine Luftwanderung, bei welcher die kalte Luft in die Stube zieht, und weil sie eben kälter und schwerer als die Stubenluft ist, auf den Fußboden niedersinkt, und von da langsamen Weges bis vor die Zugklappe der Ofenthür wandert, um dort recht kräftig im Wirbel gefaßt

und durch's Feuer und den Ofen hindurch zum Schornstein hinaus in die weite Welt expedirt zu werden.

Zuweilen, wenn im Zimmer alles ruhig ist und die tiefliegende Wintersonne ihren willkommenen hellen Schein zum Fenster herein und bis zur offenen Zugklappe des brennenden Ofens hinwirft — eine Erscheinung, die in der Naturgeschichte großer Städte nur drei Treppen hoch zu spielen pflegt, — zuweilen kann man in solchen Momenten ein wenig Tabaksdampf, den man am Fenster aufwirbeln ließ, auf seiner Wanderung durch die Stube verfolgen und man merkt, daß er eine Luftreise macht, welche die Reise der Luft durch das Zimmer erkennen läßt.

Das Tabakswölkchen zieht, weil es von der erhitzten Pfeifenluft getragen wird, anfangs am Fenster in die Höhe. Hier geräth es in den Strom kalter Luft, der zum Fenster hereinzieht, um die Luft zu ersetzen, welche die Stube an den Ofen abgiebt. Das Wölkchen verliert seine schöne Kreiselung und wird ziemlich breitspurig vom kalten Luftzug hinuntergetragen in die Stube. Im Sonnenschein sieht man es nun deutlich in unförmiger, wolkiger Masse seinen breiten Weg am Fußboden entlang nehmen und langsam bis in die Nähe des Ofens hinziehen. Hier aber wird es von einem zitternden Luftwirbel gefaßt, es zieht sich in lange krause Ringelfäden bis zur Nähe der Zugklappe, wo es schlangenartig hineinzieht, um — wie man wissenschaftlich sich ganz richtig ausdrückt — einer vollständigen Verbrennung entgegenzugehen, denn auch Tabaksrauch ist eine Folge der unvollständigen Verbrennung.

Was hilft uns aber die vollständige Rauchverbrennung, wenn der hiezu nöthige Zug soviel kalte Luft in die Stube bringt?

Wahrlich, das ist eine wichtige, sehr wichtige Frage,

deren Beantwortung für praktische Zwecke und für bürgerliche Stubenheizung leichter manchem Gelehrten den Kopf als ein kaltes Zimmer warm machen kann.

Wir werden zu dieser Frage noch kommen, wenn es sich darum handeln wird, ob man von draußen oder von der Stube aus heizen soll, ob Oefen freien Zug oder luftdichte Thüren haben müssen; — aber so weit sind wir noch nicht, denn der Zug nimmt unser Ohr in Anspruch und macht uns ein Heizungs-Konzert.

Warum klappert denn der Zug so? Warum läßt er zuweilen einen hastigen Zapfenstreich, zuweilen einen Lokomotiven-Takt, zuweilen ein Blasebalgbrausen hören, bei dem nicht selten alle losen Fensterscheiben musikalisch angeregt werden?

Hierüber ließe sich viel sprechen, aber wir wollen's kurz machen.

Der kalte Zug macht viel Wirtschaft im Ofen. Er pustet in einem Athem das Feuer aus und an, wie es uns oft geht, wenn wir den Wachsstock mit langer Dochtschnuppe ausblasen wollen. Er verdichtet durch seine Kälte das Gas im Ofen und dehnt sich und das wieder anbrennende Gas im selben Moment aus. Seine Wirkung ist auch deshalb auf verschiedene Holzarten verschieden: Kiehnholz hat wegen der Flüchtigkeit seines Gases ein anderes Heizungs-Konzert als Büchenholz. Dies bringt nun das Flattern und Klappern der Luft im Ofen hervor; hiervon wird die Ofenthür ergriffen und hin und her gerüttelt, und auch die einströmende Luft selber schon vor dem Ofen in ein Zittern versetzt, das sich sogar einem Fidibus mittheilt, den man durch die Zugklappe stecken will. Das macht es aber auch, daß an jeder Luftöffnung der Stube ein ähnliches unbeobachtetes Konzert stattfindet,

wo die kalte Luft nach dem Takt der Ofenmusik in's Zimmer hereintanzt.

Genug. Der Zug ist nothwendig; aber er wird uns noch viel zu schaffen machen.

VII. Ofen und Kamin.

Wir sind für jetzt so weit, daß wir das Feuer ruhig brennen lassen und uns derweilen ein wenig nach dem Ofen umsehen müssen. Denn — das wollen wir unsern Leser lieber gleich sagen — eine gute praktische Heizung ist darum solch' ein seltenes Kunststück, weil da viele Dinge durcheinander eine Rolle spielen und die Aufgabe verwirren; und Eines dieser vielen Dinge ist der Ofen.

Wozu dient denn eigentlich der Ofen?

Es weiß ja jedes Kind, daß der Ofen an sich kalt ist und daß man ihn erst erwärmt, damit er die Stube wärme, daß man ihm die Hitze eigentlich nur in Kommission giebt, damit er sie uns wieder gebe. — Wozu aber hat man das nöthig? Weshalb erwärmt man die Zimmer nicht durch einen offenen Kamin, der seine Hitze gleich in die Stube sendet?

Jeder unserer Leser wird es wol schon wissen, daß man in der That in früheren Zeiten keine Oefen und statt deren nur Kamine hatte, daß es Länder giebt, wo noch jetzt die Oefen, diese echt deutschen, gemüthlichen Winterfreunde, eine Seltenheit sind, und wo statt des warmen Sitzes an ihrer Seite der Platz am Kamin der Ehrenplatz des Hauses an kühlen Tagen ist.

Hiernach könnte es freilich scheinen, als ob der Ofen wirklich ein überflüssiger Kommissionär und eine unprak-

tische deutsche Erfindung wäre; denn man sagt es ja alle Tage von uns, daß wir Deutschen ein unpraktisches Volk seien. — Allein man thäte hiermit dem Deutschen und noch mehr seinem Ofen sehr Unrecht.

Das deutsche Volk — wenn solch' ein schwarz-roth-goldner Gedanke überhaupt kein Hirngespinst ist — ist als Volk unpraktisch. Im Vergleich mit andern Völkern denkt es sehr viel und handelt sehr wenig. Der Deutsche ist auch im Gesellschaftswesen und im öffentlichen Leben unbeholfener und unpraktischer als viele geistig weit unter ihm stehende Nationen; allein auf den Deutschen in seiner Häuslichkeit lassen wir nichts kommen und namentlich am Ofen — zuweilen auch hinter'm Ofen — ist er wirklich gescheut, sparsam und wohlüberlegt; mit Einem Worte: hier ist er praktisch. Das ist wirklich wahr!

Ein Blick auf jene Länder, wo keine Oefen und statt derselben Kamine in Gebrauch sind, lehrt, daß es nicht ein wirtschaftliches Sparsamkeitssystem ist, welches diesen Zustand aufrecht erhält. In warmen Ländern, wo wenig Brennmaterial gebraucht wird, wie im südlichen Frankreich, hat man nicht Ursache, mit den Heizmitteln zu sparen. In Polen, wo freilich die Kälte stark genug ist, um die beständigere Wärme des Ofens der nur flüchtigen des Kamins vorzuziehen, ist Brennmaterial in so reicher Fülle vorhanden, daß sie auf's Sparen nicht angewiesen sind; auch liegt es nicht im Charakter der Vermögenden in der polnischen Nation zu sparen, während der Arme dort in Zuständen lebt, wo es ihm bequem und angenehm ist, Küche und Stube in einem Raum zu besitzen. — Daß aber in England der Kamin sich noch behauptet, das hat seinen Grund theils in dem mildern See-Klima Englands, theils in der Heizung der Steinkohlen, die in der That, wie wir noch später sehen werden, eine andere Art von

Feuer liefern als Holz, wie hauptsächlich in der Hartnäckigkeit und Zähigkeit des englischen Charakters, welche eine Aenderung der häuslichen Einrichtung stets zurückweist, sobald sie einmal durch das Herkommen und die Sitte ihm lieb geworden ist. — Uebrigens hat trotz dem starren Festhalten am Herkommen in der That der praktischere Ofen in neuen Häusern Londons den Kamin verdrängt. —

Worin liegt aber das Praktische des Ofens? Warum bedient man sich dieses Kommissionärs, dem man die Hitze zunächst zuführt, um sie von ihm der Stube zugehen zu lassen und bedient sich nicht der Wärme des Feuers aus erster Hand?

Die Antwort hierauf ist folgende.

Der Ofen ist eine gute Sparbüchse der Wärme, die, ohne lästig zu werden, viel Hitze auf einmal einnimmt und sie ohne wesentlichen Verlust langsam nach und nach wieder abgiebt. — Freilich ist es wahr, daß der Ofen hiernach eingerichtet sein muß!

Die Unterschiede zwischen der Wirkung eines Kaminfeuers und einer Ofenheizung ist jeder einsichtigen Hausfrau sicher schon durch Erfahrung klar geworden.

Ein Kaminfeuer verbreitet all' seine Wärme schnell durch Ausstrahlung. Ein Ofenfeuer hat einen anderen Zweck. Es erhitzt den Ofen durch unmittelbare Berührung. Ein Kaminfeuer sendet während des Brennens wärmende Strahlen in die Luft des Zimmers; diese steigt erwärmt aufwärts, läßt die untere kältere Luft zuströmen und wiederum erwärmen, und da dies schnell genug und nach allen Seiten hin geschieht, so ist die Luft des Zimmers auch sehr bald in hohem Grade erwärmt und gewährt eine schnelle Behaglichkeit, so lange diese Wärmequelle thätig ist. — Ein Ofen dagegen erfüllt seinen eigentlichen Zweck nur, wenn er nach allen Seiten hin

die Flamme so umgiebt, daß die Wärme nicht die Luft trifft. Denn die wärmende Luft im Ofen, das wissen wir ja, fliegt in den Schornstein. Der Ofen muß die Wärme durch unmittelbare Berührung aufnehmen. Auf die in die Ferne wirkenden Wärmestrahlen des Feuers muß man bei einem Ofen verzichten. Es liegt im Prinzip des Ofens, dem Feuer nirgends einen Raum zur Ausstrahlung der Wärme darzubieten, sondern von allen Seiten dem Feuer frische Flächen entgegenzustellen, deren Erhitzung unmittelbar geschieht. Erlischt dann das Feuer, so bleibt der erhitzte Ofen zurück und giebt die empfangene Wärme dem Zimmer ab. —

Zwar wissen wir, daß der Zug im Ofen eine starke Portion Wärme in den Schornstein führt; allein der Kamin erfordert einen bei weitem freiern Abzug des Rauches in den Schornstein, und das Feuer erleidet dadurch einen unverhältnißmäßig größern Verlust an Wärme, so daß eine Kaminheizung in jedem Falle mehr dem Schornstein, als dem Zimmer zu gute kommt.

VIII. Der Kachelofen.

Unsere Leser werden unserem Lobe des Ofens schon abgemerkt haben, daß wir eigentlich damit den üblichen Kachelofen meinen, und dem ist auch so. Wir wollen auch vorerst diesen kennen lernen und uns die nähere Bekanntschaft der übrigen Oefen auf später vorbehalten.

Ist es wol zufällig, daß man den Ofen aus solchem Material baut? Ist es zufällig, daß man den weißen Ofen einem dunkelfarbigen vorzieht? Hat es seinen guten Grund, daß man die Ofenkacheln glasirt und sich nicht mit einer andern Art von Zierde derselben begnügt?

Um diese Fragen zu beantworten, muß man auf den

Zweck eines Kachelofens zurückgehen und auch in die Natur der Wärme ein wenig hineinblicken.

Der Zweck des Kachelofens ist, wie bereits erwähnt, daß man ihm eine Portion Wärme mit einemmale zuführt, damit er sie einzeln der Stube abgeben soll; will man aber diesen Zweck erreichen, so muß man sich's klar machen, was es eigentlich mit dem Geben und Abgeben der Wärme für eine Bewandtniß hat.

Was Wärme ist? das weiß man nicht. Diese streng wissenschaftliche Frage soll uns auch jetzt nicht den Kopf warm machen; allein das weiß man, daß Wärme ein Ding ist, das man erzeugen kann, z. B. durch Reiben; ferner, daß man sie steigern kann, bis die Dinge, in welchen sie angehäuft wird, sich chemisch und physikalisch ganz und gar verändern. So verändert sich z. B. Holz chemisch bei Steigerung der Hitze und zerfällt in verschiedene Gasarten, in Kohle und in Asche; während Wasser bei gesteigerter Hitze in's Kochen geräth und sich physikalisch in Dampf verwandelt. — Ferner weiß man von der Wärme, daß sie ein Ding ist, das man durch nichts in der Welt einsperren kann, denn sie ist durch und durch kommunistisch gesinnt und vertheilt sich gleichmäßig durch die ganze Welt, und wenn sie deshalb durch die dickten Mauern wandern muß. —

In dieser Beziehung sind Licht und Wärme, die beide sehr nahe verwandt zu sein scheinen, außerordentlich von einander verschieden. Licht kann man ebenso leicht einsperren wie aussperren. Man kann eine Stube erleuchten, und wenn man nur ringsum alle Oeffnungen mit undurchsichtigen Wänden verschließt, wird nicht eine Spur vom Licht hinausdringen. Ebenso leicht kann man Licht aussperren und einen Raum herstellen, der allenthalben zu ist, in den also kein Licht eindringen kann. — Mit der Wärme

dagegen läßt sich dies nicht machen. Bringt man einen heißen Körper in irgend einen kalten Raum hinein, so wird sich die Wärme nicht nur in diesem Raum verbreiten, sondern sie geht durch die dicksten Mauern hindurch und verliert sich nach und nach durch immer weitere Vertheilung, bis sie Alles gleich warm gemacht hat. Die Wärme läßt sich also nicht einsperren, man kennt kein Ding, durch welches sie nicht hindurchdringt und deshalb läßt sie sich auch nicht aussperren; man kann keinen Behälter herstellen, welcher im Stande ist, der Wärme von außen her völlig zu widerstehen. Sie wandert durch Alles aus und dringt in Alles hinein.

In dieser Beziehung sind wir also eigentlich schlimm daran, wenn wir uns die Aufgabe stellen, irgend etwas in einem einmal erzeugten Grad von Wärme zu erhalten. Der Verlust ist unvermeidlich. Es giebt hierin nur ein einziges Mittel und das besteht darin, daß man die Wärme mit solchen Dingen umschließt, durch welche sie nicht so schnell durchbricht.

Es giebt nämlich Dinge, durch welche die Wärme mit fabelhafter Leichtigkeit hindurchspaziert, und wiederum andere Dinge, durch welche es ihr sehr sauer wird, hindurchzubringen, durch welche sie so zu sagen enorm langsam durchkriecht. —

Warum das so ist, das weiß man wiederum nicht; genug, es ist so, und Jedermann wird bei Erwähnung einiger Beispiele schnell genug einsehen, daß er das oft schon erfahren hat. —

Durch Metalle wandert die Wärme mit fabelhafter Leichtigkeit hindurch. Hält man eine Stricknadel mit der einen Spitze kurze Zeit in ein brennendes Licht, so erwärmt sich nicht nur diese, sondern die ganze Nadel. Die Wärme bleibt also nicht an der Stelle, wo sie entsteht, sondern

läuft durch die Nadel der Länge nach davon. — In einem nicht emaillirten eisernen Topf kühlt sich das Essen außerordentlich schnell ab, denn die Wärme geht durch die Metallwände des Topfes sehr schnell hindurch und vertheilt sich nach außen. Unter einem Zinkdach ist es im Sommer vor Hitze und im Winter vor Kälte nicht auszuhalten, denn die Wärme des Sonnenlichtes geht durch's Zink mit Schnelligkeit hindurch, während im Winter die Wärme, die unter dem Zinkdach künstlich erzeugt wird, ebenso schnell durch's Zink hindurch nach außen wandert. —

Es giebt aber auch Dinge, wo die Wärme sehr langsam eindringt, und durch welche sie deshalb auch nur langsam hindurchgehen kann. Durch dicke Mauerwerke, durch Erdschichten, durch Gesteine dringt die Wärme zwar ein; allein es geschieht dies sehr langsam. Es dauert deshalb lange, ehe man einen Ziegelstein heiß macht, denn die Wärme dringt langsam in denselben ein; aber er bleibt dann auch lange warm, denn die Wärme geht wiederum sehr langsam durch denselben fort. In Asche dringt auch die Wärme äußerst langsam ein; daher bleibt auch Asche, wenn sie heiß ist, lange warm. In guter Asche halten sich Kohlenstückchen brennend oft von einem Tag zum andern. — Durch Wolle, durch Federbetten dringt die Wärme sehr schwer durch; deshalb bleibt der Leib warm, wenn man ihn in wollene Decken oder Betten einhüllt.

Mit Einem Worte: die Wärme durchdringt Alles und läßt sich nirgend festhalten; allein es giebt Dinge, durch welche sie sich schnell hindurchdrängt, und diese nennt man gute Leiter der Wärme, denn sie leiten, transportiren die Wärme schnell hinweg; es giebt aber auch Dinge, durch welche die Wärme schwerer hindurch marschirt; diese nennt man schlechte Wärme-Leiter. — Und

da es uns beim Heizen gerade oft darum zu thun ist, die Wärme, die im Ofen entsteht, nicht schnell davon zu lassen, so ist die Herstellung des Ofens aus Materialien, welche die Wärme schlecht leiten, sehr vortheilhaft.

Wir werden sehen, daß der Kachelofen diesen Vortheil darbietet. —

IX. Material, Farbe und Glasur des Ofens.

Auf die Leitung der Wärme hat aber noch etwas Einfluß, und das ist die Farbe eines Dinges.

Woher das kommt, das weiß man leider auch nicht; denn man kennt das innerste Wesen der Wärme gar zu wenig; aber es steht fest, daß hellfarbige Dinge weit schwerer zu erwärmen sind als dunkelfarbige. Ja man kann es nachweisen, daß die Wärme, wenn sie auf einen hellen weißen Gegenstand trifft, zurückzustrahlen anfängt, weil sie eben wegen der weißen Farbe nicht in den Gegenstand eindringen kann; während sie in dieselbe Masse leicht eindringt, sobald sie schwarz angestrichen ist.

Viele Erscheinungen dieser Art sind schon im gewöhnlichen Leben bekannt genug. — Von einer weiß angestrichenen Mauer prallt die Wärme der Sonnenstrahlen derart zurück, daß man es oft in ihrer Nähe kaum aushalten kann, während die Mauer selbst ziemlich kühl bleibt. Ist sie schwarz angestrichen, so dringt die Wärme in sie ein, ohne zurückzustrahlen. Deshalb gedeiht der Wein, der viel Wärme braucht, immer besser an einem dunkeln als an einem hellen Zaun; denn der dunkle nimmt mehr Wärme in sich auf. Deshalb schützt ein heller Sonnenschirm ein Damengesicht besser vor der Sonnenhitze als

ein dunkler. Ein heller Hut ist kühler als ein schwarzer. Die Frauen handeln ganz richtig, daß sie sich im Sommer hell, im Winter dunkel kleiden; durch helle Kleidung dringt die Wärme von außen her nicht so schnell ein wie durch dunkele. — Aus gleichem Grunde sieht man stets, daß der durch Fuhrwerke und Fußgänger schmutzig gewordene Schnee schneller schmilzt als der neben ihm liegende helle. Bestreut man den Bürgersteig mit schwarzer Asche und Kohlenstaub, so thaut er viel schneller auf als der mit weißem Sand bestreute. Auf schwarzem Boden gedeiht und grünt alles früher als auf hellerm. Hängt man zwei Thermometer, das eine weiß, das andere schwarz angestrichen in die Sonne, so steigt das schwarz angestrichene beträchtlich höher als das andere.

Ganz in derselben Weise aber, wie die weiße Farbe ein Schutz ist, daß die Wärme nicht schnell durch sie eindringt, ganz in demselben Maße ist sie auch ein Schutz, daß die Wärme nicht schnell verloren geht. — Weiße Gefäße halten Flüssigkeiten länger warm als dunkele. In einer weißen Tasse wird der Kaffee nicht so schnell kalt als in einer farbigen. Zwei weiße Hemden schützen im Winter besser vor Kälte als zwei Röcke; eine weißwollene Unterjacke hält besser warm als eine blaue oder braune; denn die weiße Farbe läßt die Wärme des Körpers nicht nach außen hin strömen und verhütet somit den Verlust der natürlichen Leibeswärme.

All' diese Thatsachen, die Viele im Leben schon oft an sich selbst werden erfahren haben, sind durch wissenschaftliche Untersuchungen bestätigt worden. Füllt man ein weißes und ein schwarzes Gefäß von gleicher Masse und gleicher Dicke mit gleich heißem Wasser und setzt in jedes ein Thermometer hinein, so zeigt es sich, daß nach einiger Zeit das Wasser im schwarzen Gefäß schneller erkaltet als

im weißen. — Will daher eine Hausfrau den Thee schnell fertig haben und lange warm halten, so wird sie das Wasser in der Metall=Kasserole kochen, welche die Wärme schnell dem Wasser abgiebt und den Thee in der weißen Kanne aufbrühen, die die Wärme nicht so leicht davon läßt.

Die Wärme hat aber noch etwas Eigenes an sich. Sie dringt durch eine glatte, blanke, glänzende, glasirte Oberfläche bei weitem schwerer ein, als durch eine rauhe, und ebenso läßt ein blankes, glattes, glänzendes, glasirtes Gefäß weit langsamer die Wärme ausstrahlen, als eines mit rauher Außenseite. In der blanken Kaffeemaschine bleibt dieses gemüthliche deutsche Getränk länger warm, als in der ungeputzten; in der glasirten Kaffeekanne wärmer, als in der unglasirten. Ein Atlaskleid hält wärmer, als ein eben so dickes Wollenkleid. In gewichsten Stiefeln verliert man weniger Wärme des Fußes, als in ungewichsten. Die schwarze Haut der Neger würde die Sonnenwärme ihnen unerträglich machen, wenn nicht die starke Absonderung der Talgdrüsen der Haut derselben einen glänzenden Ueberzug verleihen würde, der das Eindringen der Wärme erschwert; die Wilden in kalten Weltgegenden würden im halbnackten Zustande ihre Körperwärme schnell verlieren, wenn sie nicht durch Einreiben der Haut mit Fischthran, der die Wärme schlecht leitet, ihr noch jenen blanken Anstrich geben würden, der die Körperwärme nicht ausströmen läßt.

Kommen wir nun auf den Ofen zurück, so müssen wir sagen, daß es praktisch, wie wissenschaftlich ausgemacht ist, daß das Material, woraus der übliche Kachelofen besteht, daß Lehm und gebrannter Thon sehr schlechte Leiter der Wärme sind, daß sie also die Wärme, die man in ihnen erregt, zusammenhalten und sie nur langsam von

sich geben, daß also diese Materialien dem Zwecke des Ofens vollkommen entsprechen.

Ferner ist auch der Umstand von Wichtigkeit, daß der Ofen inwendig dunkel und auswendig weiß ist. Durch die inwendige dunkele Farbe nimmt er die Wärme leichter auf; durch die weiße Farbe von außen giebt er sie nur langsam ab. Ein weißer Kachelofen ist also eine gute Sparbüchse der Wärme.

Endlich ist es auch nicht zufällig, daß man ihn von innen rauh läßt und von außen glasirte Kacheln nimmt. Die rauhe Innenfläche nimmt die Wärme besser auf; die glasirte Oberfläche giebt sie langsam ab; er erfüllt also auch in dieser Weise die Anforderung, die man gemeinhin an ihn stellt. Das Glasiren der Kacheln ist so wichtig, daß ohne dasselbe ein schwarzer Ofen für diesen Zweck, den wir vorerst im Auge haben, den Zweck des Aufsparens der Wärme, sehr unbrauchbar wäre. —

Wir werden von anderen Arten von Oefen, namentlich von eisernen Oefen, noch viel zu sprechen haben; vorerst müssen wir aber noch an viele andere Dinge halten, die von wesentlichem Einfluß beim Heizen sind, und das sind zunächst die Ofenzüge und der Schornstein, die wir nunmehr in ihrem Werth und Unwerth kennen lernen wollen.

X. Der Ofen innerlich.

So ähnlich alle Oefen einander sind, wenn man sie von außen ansieht, so unähnlich sind sie sich innerlich; und so unähnlich sie sich innerlich sind, so unähnlich sind sie sich oft in ihren Eigenschaften.

Von außen sehen sich alle Oefen und namentlich in

neuerer Zeit gleich an. — Alle haben auf der einen Seite die Ofenthür mit einer Zug-Klappe, auf der andern das Ofenrohr, welches zum Schornstein führt und in der Mitte des Ofens die sogenannte Röhre, die nicht selten ein unentbehrlicher Behälter in der Wirtschaft ist. — Gleichwol merken die achtsamen Hausfrauen sehr wol, daß man auf's äußere Ansehen beim Ofen nicht viel geben darf, und ihre erste Frage ist mit Recht: „wie heizt er sich?“ denn das ist im Grunde genommen die Hauptsache.

Diese Hauptsache aber ist von außerordentlich vielen Umständen im Bau des Ofens abhängig, die wir jetzt theilweise kennen lernen wollen.

Ehedem, — das wissen wol unsere älteren Leser alle noch aus eigener Erfahrung — waren die Oefen von außen, vom Flur, von der Küche aus zu heizen, und der Bau der Oefen war auch ein durchaus einfacher. Der Ofen war eigentlich nur ein Kasten, der unten die Thür und oben das Abzugsrohr zum Schornstein hatte. Als einfacher Kasten faßte er auch eine große Portion Brennmaterial, und wenn er gehörig damit versorgt war, wurde das Feuer in ihm oft mit großen Schwierigkeiten in Brand gebracht, wobei nicht selten die Küche voll Rauch, der Heizer voll Ruß, der Schornstein im besten Fall durch eine wahre Feuersäule geschmückt war, die sich durch das Abzugsrohr herausdrängte.

Mit der Vertheuerung des Brennmaterials erkannte man sehr bald das Unpraktische dieser Heizung. Durch die offene Ofenthür strömte eine Portion Hitze hinaus in die Küche, mit der man fast eine zweite Stube hätte heizen können. Schloß man die Ofenthüre zeitig, so ging das Feuer aus, weil es ihm an Luft fehlte. Bald lernte man auch einsehen, daß Rauch und Ruß unverbrannte Theile

des Heizmaterials sind, die richtig geleitet und mit verbrannt die Wärme des Ofens erhöhen würden. Endlich war auch das unbequeme und schwierige, oft schmierige Heizen von draußen ein lästiges Geschäft, das man sich wo möglich erleichtern wollte.

Mit der Aufgabe, den Ofen von drinnen, das heißt von der Stube aus zu heizen, war aber durchaus ein anderer innerer Bau des Ofens nothwendig. Wer es weiß, welch' ein feuer- und rauchspeiendes Wesen ein Ofen nach alter Manier für die Küche war, der wird sofort einsehen, daß solches Ungethüm in der Stube nicht geduldet werden kann; es verstand sich von selbst, daß man dem Heizen einen ganz andern Anstrich geben mußte, und dies geschah dadurch, daß man die Zug-Oefen einrichtete.

Diese Einrichtung besteht darin, daß nicht ein gerader Weg von der Thür des Ofens zum Abzugsrohr gelassen, sondern dem Feuer Umwege dargeboten werden, durch welche es sich hindurchzwängen, daß Hindernisse ihm in den Weg gelegt werden, gegen welche es anprallen und die es besonders erhitzen muß, bevor der Abzug des Rauches nach mehreren Hin- und Hergängen im Ofen möglich ist.

Man sollte meinen, daß dies das Rauchen nur noch fördern müßte; allein man hat zugleich hierbei den Ofen so eingerichtet, daß der eigentliche Brennraum, die Stelle, wo man das Brennmaterial einlegt, sehr klein ist im Vergleich zum ganzen Ofen; dadurch wird der Ofen eigentlich in zwei Theile getheilt, in den Brennraum, den man sofort vor sich hat, wenn man die Ofenthür öffnet, und in den Luftraum, der sich über ihm hin und her schlängelt bis zum Rohr, das in den Schornstein führt. Macht man nun im Brennraum Feuer an, so erhitzt man zunächst die Luft im Luftraum, in den Zügen; diese strömt mit Macht in's

Abzugsrohr und veranlaßt das Nachströmen der Luft des Zimmers in den Ofen. Dieses Nachströmen, das eigentlich der Zug ist, verhindert das Rauchen, dabei ist die Zugklappe so angebracht, daß die frische Luft so recht in die Mitte des Brennraumes hineinströmt; hier bewirkt sie vermöge des Sauerstoffs eine vollständigere Verbrennung, wobei der Rauch zum Theil mit verbrannt wird. Die brennbaren Gase, die aus dem Holz sich entwickeln, verbrennen wenigstens theilweise gut innerhalb der Luftzüge des Ofens, die Flamme schlängelt sich hierbei durch alle Hin- und Hergänge des Ofens und giebt an den Wänden zur Seite und hauptsächlich an den Stellen, wo sie anschlagen und umbiegen muß, ihre Hitze ab, so daß alles, was in den Schornstein ausströmt, schon bis zu einem gewissen Grade seine Wärme abgegeben hat.

Die Kinder machen sich oft das Vergnügen, alle Kacheln des Ofens zu untersuchen, um zu sehen, welche am schnellsten warm wird; wenn man ihnen dieses harmlose Vergnügen gönnt, und diese naturwissenschaftliche Untersuchung nur mit ein wenig Umsicht und Nachhilfe ergänzt, so hat man ungefähr einen Maßstab für die Lage der Züge im Ofen, oder richtiger für die Bahn, welche die Flamme vom Brennraum aus bis zum Rohr, das nach dem Schornstein führt, zurücklegt. Diejenigen Kacheln, gegen welche der Zug geht, und an der er aufwärts steigend umkehrt, um nach dem entgegengesetzten Ende des Ofens hinzuziehen, die werden eben am ehesten warm.

Wer nun verschiedene Oefen in dieser Weise mit Umsicht untersucht, der wird es bald herausfinden, daß oft zwei Oefen in einer und derselben Wohnung von außen ganz und gar gleich aussehen, daß Fuß, Farbe, Thüren und Verzierungen darauf schließen lassen, daß beide auch innerlich gleich beschaffen sind; allein sie heizen sich doch

ganz verschieden, weil eben die Lage der Züge im Ofen eine verschiedene ist.

Wie aber müssen diese Züge eingerichtet sein, um ein günstiges Resultat zu erzielen?

Diese Frage ist mit eine Hauptsache bei der Heizung; wir wollen sie, so gut es geht, beantworten, aber von vorn herein sagen, daß die Umstände hierbei so verschiedenartig sind, daß eine allgemein gültige Antwort zu den schwierigsten dieses Thema's gehört.

XI. Die Züge im Ofen.

Wie bei allen Ofeneinrichtungen muß man sich auch bei Einrichtung der Züge des Ofens klar zu machen suchen, zu welchem Zweck und unter welchen Umständen sie nützlich sind.

Bekanntlich geben verschiedene Brennmaterialien verschiedene Flammen, und entwickeln verschiedene Arten von Hitze, wie wir dies weiterhin noch ausführlicher darlegen werden; für jetzt wollen wir nur das Eine hier erwähnen, was bereits alle wirtlichen Hausfrauen wissen, daß nämlich gewisse Brennmaterialien mit großer stürmischer Gasentwicklung, andere mit geringerer und langsamerer brennen. Jene, z. B. Kiehnholz, brennen, wie die Frauen sagen, mit langer Flamme; diese, z. B. Büchenholz, mit kurzer Flamme. Mit noch kürzerer Flamme brennt Torf, und mit außerordentlich kurzer brennt Koaks. — Da wir bereits wissen, daß die Flamme eigentlich nichts ist als ausströmend brennendes Gas rings um das erhitzte Brennmaterial, so wollen wir die langflammigen Materialien die flüchtigen, die kurzflammigen die weniger flüchtigen nennen.

Nun aber müssen wir noch einen Unterschied kennen lernen, der in der Wirkung des Feuers stattfindet.

Ein jedes Feuer wärmt bekanntlich auch in der Ferne; stärker wird die Erwärmung, wenn man den zu erwärmenden Gegenstand dem Feuer näher bringt; am allerstärksten aber ist sie, wenn man denselben unmittelbar der Flamme aussetzt. Die Erwärmung in die Ferne nennt man die strahlende Wärmung und die Gesetze dieser Erwärmung kann man sehr genau auf wissenschaftlichem Wege deutlich machen; die Erwärmung durch das Anschlagen der Flamme selbst wollen wir die Erwärmung durch Berührung nennen, und wollen nur sagen, daß bei dieser außerordentlich verschiedenartige Umstände obwalten können, durch welche die Erwärmung sehr gesteigert, aber auch sehr vermindert werden kann.

Von den Gesetzen der strahlenden Wärme wollen wir nur das Eine besonders hier hervorheben, daß die Wärmestrahlen ganz so wie Lichtstrahlen nur in gerader Linie wirken. Um sich vor der strahlenden Wärme eines hellen Feuers zu schützen, braucht man nur irgend einen Gegenstand als Schirm zwischen sich und das Feuer zu bringen, und wenn er noch so dünn ist, er wird hinreichen, die Wärme abzuhalten. Die strahlende Wärme der Sonne wird ja bekanntlich durch den feinen Sonnenschirm der Frauen hinreichend unwirksam gemacht. Die strahlende Wärme wärmt also nicht um die Ecke, und demnach auch nicht in die Züge eines Ofens. —

Wir müssen aber auch ein Gesetz von der Erwärmung durch die unmittelbare Flamme näher betrachten, und dies ist das Gesetz von den verschiedenen Graden der Wärme an den verschiedenen Stellen einer und derselben Flamme.

Man kann sich durch zwei Stricknadeln, die man an

verschiedenen Stellen in eine Lichtflamme hält, leicht überzeugen, daß diese verschiedenen Stellen eine sehr verschiedene Wärme haben. Hält man nämlich eine Stricknadel an den unteren, nur bläulich brennenden Theil der Flamme, eine zweite an den obersten, mit gelblicher Flamme brennenden, so wird man bald gewahren, daß die letztere Nadel bei weitem schneller zu glühen anfängt, zum Zeichen, daß an dieser Stelle der höhere Grad von Hitze existirt. Es ist mit der Flamme des Feuers ebenso, wie mit der Flamme eines Lichtes. Die Flamme ist stets an der Spitze, kurz vor dem Ende derselben am heißesten, ja, sie ist bei starkem Luftzug, der so eingerichtet ist, daß das Ende der Flamme sich wirklich zuspitzt, so heiß, daß sie Kupfer und Eisen schmilzt. Man nennt diese Spitze die Stichflamme, und obwol unsere Stubenöfen nicht so eingerichtet sind, daß sie wirkliche Stichflammen erzeugen, wollen wir diesen Namen beibehalten, um dadurch die heißeste Spitze der Flamme zu bezeichnen.

Stellen wir uns nun einen Ofen vor, der so gebaut ist, daß die Züge desselben etagenweise aufwärts dreimal hin- und hergehen, bevor sie durch das Abzugsrohr in den Schornstein münden, so wird sich der Vortheil und der Nachtheil solcher Einrichtung leicht einsehen lassen, wenn wir uns einmal denselben mit einem recht flüchtigen, und ein andermal mit einem weniger flüchtigen Brennmaterial geheizt denken.

Gesetzt, wir füllen den Feuerraum eines solchen Ofens mit recht fettem Kiehnholz, das, wie bereits gesagt, sehr langflammig brennt, so wird im unteren Brennraum nicht Platz genug für die ganze Flamme sein, sie wird in die erste Etage des Ofenzuges einströmen und hier noch als Flamme wirken; ja, sie wird unter Umständen, wenn nämlich der Luftzug so geleitet werden kann, daß sie in

dieser ersten Etage noch mit frischer Luft gespeist wird, hier alle schwerer brennenden Gase, die sich aus dem Holz entwickeln, entzünden und eine neue, noch heißere Flamme erzeugen, die aufwärts bis in die zweite Etage des Zuges steigt. Eine Flamme dieser Art wird einen langen Raum des Ofens durch unmittelbare Berührung erhitzen, und wenn dies eine Zeit anhält, so wird, wenn das Feuer ausgebrannt, Zug- und Rauchklappe im Ofen geschlossen sind, der Ofen heiß genug sein, um der Stube eine erwünschte Wärme zu ertheilen. Wie aber ist es, wenn der Zug der Luft nicht stark genug ist, um in der ersten Etage des Ofenzuges die Gase zu entzünden? — Dann wird eine eigentlich heiße Flamme, die Stichflamme, nicht entstehen, die Gase werden unverbrannt, unter Blak und Ruß in den Schornstein strömen, und die Züge noch den Nachtheil haben, daß nicht einmal die strahlende Wärme den Ofen erhitzen kann, was wol der Fall wäre, wenn der Ofen ein bloßer Kasten ohne Züge wäre.

Wie ganz anders es sich herausstellen würde, wenn wir denselben Ofen mit kurzflammigem Brennmaterial heizen würden, das wollen wir sofort zeigen.

XII. Die Züge und das Brennmaterial.

Würden wir denselben Ofen mit seinen Zügen in drei Etagen vermittelst eines kurzflammigen Brennmaterials heizen, so würde der untere Brennraum vollkommen ausreichen, alle Flammen spielen zu lassen. Es würde kein brennbares Gas unverbrannt in die erste Etage des Zuges gelangen; es würde vielmehr hier nur die glühende Luft einströmen, welche im Brennraum unten erzeugt wird.

Hier wird sie an die Wände der Züge etwas Wärme abgeben; ein Gleiches wird in der zweiten und dritten Etage des Zuges stattfinden, sodann aber wird sie durch das Abzugsrohr in den Schornstein hineinziehen.

Welche Wirkung aber wird dies haben?

Eine außerordentlich verschiedene, jenachdem das Material und der Bau des Ofens und seiner Züge verschieden ist.

Im untern Brennraum wird ein sehr hoher Grad von Wärme stattfinden, denn alle kurzflammigen Brennmaterialien, das heißt alle Materialien, welche nicht die Gase so leicht und so weit von sich ausströmen lassen, verbrennen zwar schwerer, aber unter größerer Hitze. Ist nun dieser Brennraum so eingerichtet, daß die kurze Flamme allenthalben Wände vorfindet, die es berührt und erhitzt, so wird eine tüchtige Portion Wärme in diese Sparbüchsen der Hitze, in die Ofenwände einziehen, die später der Stube zu Gute kommt. — Ist dies aber nicht der Fall, sind die Wände nicht so gestellt, daß sie das Brennmaterial ordentlich einschließen und von der Flamme gehörig berührt werden, so werden die Wände nur durch Strahlung Wärme empfangen, die viel zu geringfügig ist, um namentlich die Wände eines guten Kachelofens zu durchhitzen. Es wird vielmehr die einströmende Luft ihr Spiel mit den Wänden treiben; denn jemehr Platz der Brennraum für die Luft läßt, destomehr Luftmasse wird erhitzt, ausgedehnt und in die Etagen der Züge hineingetrieben. Es wird unter solchen Umständen eine Art Luftheizung innerhalb des Ofens stattfinden, aber eine Heizung, die nur dem Schornstein zu Gute kommt.

Ist der Brennraum bei einem kurzflammigen Brennmaterial nicht gehörig eingezwängt, so ist es besser, einen Ofen ohne Züge und ohne starken Luftzug zu haben, weil

bei solchem das Brennmaterial langsamer verbrennt und mindestens den ganzen Ofen durch strahlende Wärme erhitzt. Die altmodischen Oefen von außen zu heizen, die blos wie Kasten gebaut waren, haben bei einer kurzflammigen Torfheizung ihre Dienste geleistet, bessere Dienste, als ein kurzflammiges Brennmaterial im weiten Brennraum eines Zug-Ofens. —

Blicken wir nun auf die Wirkung der Züge selber beim Gebrauch eines kurzflammigen Brennmaterials, so können diese unter gewissen Umständen vorzüglich, unter gewissen Umständen aber auch sehr schädlich wirken.

Nehmen wir an, daß im untern Brennraum alles in Ordnung ist, und die Wände hinreichend der Flamme ausgesetzt sind, so wird es nur erhitzte Luft sein, welche durch die Züge hindurch zum Schornstein geht; die Aufgabe dieser Züge ist es nun, der hindurchstreichenden Luft die Hitze zu entziehen, damit sie der Stube zu Gute komme, und dies wird erreicht werden können, wenn entweder die Züge recht weit gehen, viel Fläche der hindurchstreichenden Luft darbieten, so daß sie allenthalben etwas Hitze abgeben muß und stark abgekühlt wird, oder wenn die Züge selbst aus einem Material gebaut sind, das die Wärme schnell leitet, und demnach der heißen Luft auch auf kurzem Wege die Hitze entzieht.

In der That wird dieses System von Heizung in solchen Gegenden befolgt, die viel Braunkohle oder Steinkohle haben. Hier wird der Brennraum für dieses kurzflammige Brennmaterial sehr schmal und aus Kacheln gebaut; aber auf diesem sehr kleinen Kachelofen bringt man einen Aufsatz von eisernen Luftzügen an, den man Zirkulir-Ofen nennt und der drei bis vier Etagen hoch, nur aus einer hin- und hergehenden Bahn für die heiße Luft besteht, die nach dem Schornstein eilt. Da nun das Eisen

ein Material ist, welches schnell die Hitze aufnimmt und sie schnell der Stube abgiebt, so kühlen diese Züge die heiße Luft des Ofens stark ab, und der Verlust an Wärme ist ein geringfügiger.

Wir werden später noch ein Näheres über diese Verbindung des Kachelofens mit dem eisernen Ofen vorführen, für jetzt wollen wir uns nur das eine merken, daß die Züge eines Ofens unter gewissen Umständen vortheilhaft, unter gewissen aber eine wahre Quelle der Wärme-Verschwendung sind, und daß hierbei nicht der Bau des Ofens, sondern hauptsächlich das verschiedene Brennmaterial eine Rolle spielt, womit man denselben heizt.

Sehr oft kommt es vor, daß ein Ofen, der äußerlich ganz dasselbe Ansehen hat wie sein Stubennachbar, eine andere Behandlung beansprucht; hierbei ist auf Züge, Brennraum und Brennmaterial genau Rücksicht zu nehmen. Ist der Brennraum eng, sind die Züge des Ofens lang, so muß man ein kurzflammiges Brennmaterial darin heizen; sind Brennraum und Züge weit, dann wird ein langflammiges Brennmaterial mit Vortheil benutzt werden. Sind diese Einrichtungen nicht ganz entschieden in der einen oder der andern Weise, so muß man es mit einer gemischten Heizung versuchen. Es giebt sehr häufig Oefen, welche zuerst mit langflammigem Kiehnholz, sodann mit etwas Torf d'rauf traktirt sein wollen. Das Kiehnholz bewirkt die Heizung der obern, meist dünn gebauten Etagen und der Torf giebt den dickeren Wänden des Brennraums seine nachhaltige Portion Hitze. — Ja, nicht selten thut es gut, wenn man hinterher auf den Torf noch ein paar Stücke Holz aufwirft, damit die kurze und die lange Flamme zugleich ausgebrannt sei, wenn man den Ofen schließen will. — Mit Einem Worte: fast jeder Ofen verlangt je nach seinem Bau seine eigene Behandlung, und wenn man

sich beim Miethen der Wohnung bei den alten Miethern nach den einzelnen Oefen und ihrem Befinden erkundigt, so unterlasse man nicht, sich auch das Brennmaterial zu merken, mit welchem der alte Miether seine Erfahrungen gemacht hat.

XIII. Die Schornstein-Frage.

Ueber die Heizkraft eines Ofens hat auch der Schornstein ein Wort mit drein zu sprechen und er thut dies in solcher Weise, daß man nicht selten Ursache hat, mit dem Schornstein zu hadern, wenn man meint, mit dem Ofen unzufrieden sein zu müssen.

Der Schornstein ist der Kanal, der den heißen, engen Ofen mit der kalten, weiten Welt draußen verbindet. So lange die Ofenklappe offen ist, verläßt unausgesetzt erhitzte Luft den Ofen und strömt zum Schornstein hinaus in's Freie. Daß dies einen Verlust an Wärme hervorbringt, der ungemein groß ist, das läßt sich denken. Man darf ohne Uebertreibung annehmen, daß selbst an den besten Oefen und den vorzüglichsten Schornsteinen immer noch die Luft so heiß in den Schornstein einströmt, daß man im Stande ist, dadurch eiskaltes Wasser zum Kochen zu bringen, wenn man es unmittelbar der Hitze der ausströmenden Luft aussetzt.

Hierbei ist meist der Schornstein so wetterwendisch, daß man noch froh sein kann, wenn er nur eben die heiße Luft fortziehen läßt; denn bei der jetzigen Einrichtung, wo die Oefen von der Stube aus geheizt werden, ist nichts unangenehmer, als wenn der Schornstein seinen bösen Tag hat und den Zug nicht recht in Ordnung hält, so daß

Rauch und schädliche Dünste in's Zimmer hineinschlagen und die ganze Heizerei vergällen. Dazu kommt noch, daß mit dem Schornstein überhaupt nicht viel zu spaßen ist. Ein guter Miether findet wol noch bei unseren theueren Zeiten zuweilen einen respektabeln Hauswirth, der einen schlechten Ofen umbauen läßt; zu jenem Gedanken eines goldenen Zeitalters aber sich zu erheben, wo ein Hauseigenthümer zum Vortheil seiner Miether einen einmal verpfuschten Schornstein umbaut, dazu ist selbst die wohlmeinendste Phantasie des besten Miethers zu zaghaft. Ein schlechter Schornstein gehört zu den unheilbaren Schäden eines Hauses.

Was aber beim Schornstein die Sache noch schlimmer macht, ist der Umstand, daß man theoretisch den Schornstein, wie er sein soll, recht gut anzugeben weiß, daß man aber in der Praxis hierbei auf verschiedenartige Umstände stößt, die alle Theorie zu Schanden und somit allen klugen Rath überflüssig machen.

Könnte man von jedem Kamin, von jedem Ofen aus einen besondern Schornstein bis zum Dach hinausbauen, so ließen sich die gründlichsten Resultate der wissenschaftlichen Untersuchung ganz gut anwenden. Man würde die Weite des Schornsteins im richtigsten Verhältniß zur Höhe desselben und zur Zug-Oeffnung bringen können, wie man das in der That bei Fabrik-Anlagen thut, wo man den Schornstein für die bestimmte Feuerung, für den bestimmten Luftzug laut Berechnung und Theorie anlegt. Daß dies aber in Wohnhäusern nicht der Fall ist, nicht der Fall sein kann, das sieht wol Jeder ein, und somit ist die Schornstein-Frage wirklich die verwickeltste in der Heizungs-Praxis.

Was die Lehre von dem Luftzug in den Schornsteinen ergiebt, das werden wir hier nur kurz berühren.

Ein Schornstein führt deshalb die Luft aufwärts, weil die Luftsäule, die sich in demselben befindet, von unten, vom Heizraum her erhitzt, ausgedehnt, und also leichter wird, während die obere Schicht am Dache kalt, dicht, und also schwer ist. Die leichte Luft hat das Bestreben, nach oben zu steigen, und nimmt in diesem Aufsteigen die Rauchtheilchen mit, welche dem Ofen entströmen. Dieses Ausströmen der Luft zum Schornstein hinaus wird um so schneller vor sich gehen, je heißer der Ofen und je kälter die Witterung ist, weshalb denn bei hellem, kalten Wetter alle Schornsteine gut ziehen. Der Zug hängt aber auch von Nebenumständen ab, die beim Bau des Schornsteins wol beachtet werden müssen. Ein Schornstein darf nicht zu breit sein, weil er dann bei stillem, kaltem Wetter einen viel zu leichten Zug hätte, während er bei windigem Wetter von oben her Wind fangen, den Rauch und die erhitzte Luft abwärts führen würde. Durch Theorie und praktische Versuche hat man die Schornsteine als die richtigsten gefunden, welche etwa viermal so weit sind, als die Oeffnung des Ofenrohres, aus welchem der Rauch in den Schornstein steigt.

Auch die Höhe des Schornsteines hat auf das Ausströmen der erhitzten Luft bedeutenden Einfluß. Aus allzu kleinen Schornsteinen stürzt die Luft mit großer Schnelligkeit heraus, wenn das obere Ende des Schornsteines dem Feuer so nahe ist, daß die Luft hier noch außerordentlich verdünnt ist. Baut man dagegen den Schornstein allzu hoch, so verlangsamt sich der Strom nach oben so sehr, daß der Zug zu gering wird. Im Allgemeinen hält man Schornsteine von 50 bis 70 Fuß Höhe als die angemessensten.

Der Schornstein soll auch keine Biegungen haben und inwendig eine möglichst glatte Fläche dem Rauch darbieten,

widrigenfalls der Zug sich sehr verzögert. — Für alle diese Regeln hat man nun die Rechnungen ganz gut zur Hand, und wenn man eine bestimmte Feuerung, einen bestimmten Brennraum, ein bestimmtes Brennmaterial und eine wenigstens zum Theil beständig gleiche Hitze des Ofens vor sich hat, so läßt sich nach diesen Regeln und Berechnungen die hierzu nöthige Einrichtung des Schornsteines ganz gut angeben. —

All' dies aber läßt uns im Stich, wenn wir auf die Heizung unserer Wohnungen, und namentlich in großen Städten, blicken. In Häusern, wo ein und derselbe Schornstein für vier Stockwerke dienen muß, wo zuweilen vier Feuerheerde und zwölf bis sechszehn Oefen ihre Oeffnungen in den Schornstein haben, wo abwechselnd bald aus allen Oeffnungen, bald aus wenigen, bald aus den obersten, bald aus den untersten allein die erhitzte Luft ihren Ausweg sucht, wo Thüren und Fenster der Küchen und Stuben bald geschlossen, bald geöffnet sind, und somit Nebenumstände und Bedingungen entstehen, die von wesentlichem Einfluß sind und doch nicht berechnet werden können, — da hört alle allgemeine Regel auf, und man muß nicht nur für jeden Ofen einen besonderen Arzt anstellen, sondern auch noch diesem die Sorge aufbürden, beim jedesmaligen Heizen sich nach dem Befinden aller Nachbar-Oefen zu erkundigen, die in den gemeinsamen Schornstein münden. —

Hier läßt sich in der That nur durch praktische Versuche an jedem Ofen eine Ersparniß erzielen, und wir wollen zufrieden sein, wenn unsere weiteren Ausführungen zu solchen Versuchen eine brauchbare Anleitung geben werden.

XIV. Die verschiedenen Brennmaterialien.

Unsere Leser werden sicherlich einsehen, daß all' das, was wir bisher über die einzelnen Umstände des Heizens gesagt haben, nur geeignet ist, die Schwierigkeit unserer Aufgabe darzuthun, ja dieselbe fast als unüberwindlich darzustellen.

In der That ist es wahr, daß die einzelnen Umstände bei jedem Ofen so verschieden und außerdem noch so unabhängig von vielen unberechenbaren Zufällen sind, daß wir nur sehr bescheidene Ansprüche an den Gewinn machen dürfen, der durch allgemeine Belehrungen zu erzielen ist; das Meiste wird die Erfahrung der Hausfrauen selber hierbei thun müssen, deren Urtheil wir eben nur auf die richtigen und wichtigen Thatsachen leiten wollen, die sie bei ihren praktischen Erfahrungen zu beobachten haben werden.

Wir haben aber einen Umstand noch gar nicht berührt, und das ist in der Wirthschaft sicherlich die Hauptsache, wir meinen das Brennmaterial.

Wie weiches Holz ganz anders brennt als hartes, das wissen die Hausfrauen vortrefflich; auch lehrt sie die Erfahrung die richtige Verwendung der verschiedenen Brennmaterialien für sehr verschiedene Zwecke; wie es denn eine bekannte Thatsache ist, daß eine wirthliche Hausfrau sich gern mit allerhand Brennmaterial versorgt, um für jeden besondern Fall ein besonderes Feuer anmachen zu können.

Wie sehr auch der Gatte zuweilen den Kopf dazu schütteln mag, so behält doch die Hausfrau Recht, wenn sie sich mit ein wenig Kiehnholz versorgt, um im vorkommenden Fall das Kaffee- und Thee-Wasser äußerst schnell in's Kochen zu bringen; wenn sie sich mit ein wenig Elsenholz versieht, um Fische leicht gar zu haben und nicht

anbrennen zu lassen. Eine Ueberraschung mit einer Portion kleingehauenem Büchenholz nimmt eine Hausfrau ihrem Gatten niemals übel; sie weiß, daß das Mittagbrod dabei am besten im Kochen erhalten wird, ohne zuviel Aufmerksamkeit zu erfordern, und ohne Geschirr, Speisen, Hände und Gesicht anzurußen. Ein paar tüchtige büchene Kloben hebt sich die wirthliche Hausfrau so gewiß zur Wäsche auf, daß der Hausherr schon der Wasch-Laune aus dem Wege zu gehen anfängt, wenn er den Feuerheerd mit ein paar Kloben derart geschmückt sieht. — Daß man etwas Torfgeruch zu den Annehmlichkeiten häuslicher Wasch-Tage zählt, beweist, daß auch der Torf in Sommermonaten einige Verwendung finden kann, wenn er wolausgetrocknet in die Hände einer wirthlichen Hausfrau geräth. — Daß endlich ein wenig Kohlen zum Plätten gehören, giebt jeder Mann schon deshalb gern mit Vergnügen zu, weil mit der Glut des letzten Bolzens meist das Morgenroth der häuslichen Friedenskonferenzen emporstrahlt, und im schwarzen Meer der üblen Laune jedes Kriegssegel bis zur Nacht der nächsten Wäsche abtakelt. —

Genug, wir sehen, wie die wirthliche Hausfrau jedes Brennmaterial anders zu verwenden weiß, auch wenn sie es nicht zur Heizung benutzt. Daß dies bei der Heizung noch mehr der Fall ist, das ist bekannt. Daß die Eine mit Büchen, die Andere mit Elsen, die Dritte mit Kiehn, die Vierte mit Koaks, die Fünfte mit Torf und die Sechste mit Braunkohle besser zu heizen vermeint, das sehen wir alltäglich; wir wissen also, daß schon im gewöhnlichen Leben der Brenn- und Heizwerth jedes Brennmaterials sehr verschieden angeschlagen wird, und deshalb wollen wir den Werth der gebräuchlichen Brennmaterialien etwas näher kennen lernen.

Zum Glück dürfen wir sagen, daß keiner der Um-

stände, welche bei der Heizung von Wichtigkeit sind, mit solcher Gründlichkeit untersucht worden ist, wie die Heizkraft des Brennmaterials; so daß wir in diesem Punkte mit weit sichereren wissenschaftlichen Resultaten vor unsere Leser treten können als in allen übrigen.

Da es ein sehr allgemeines Interesse hat, die neuesten wissenschaftlichen Untersuchungen hierüber kennen zu lernen, so wollen wir in aller Kürze die Geschichte der Untersuchung, und die Art und Weise, wie sie geleitet worden, hier unsern Lesern vorführen, damit sie die Gewissenhaftigkeit einsehen, mit welcher die Resultate erforscht worden sind, welche nunmehr als sicher und feststehend betrachtet werden, und die Sorgfalt und den Fleiß achten lernen, welche zur Erreichung dieser Resultate aufgewendet werden mußten. —

Im Auftrage des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen unternahm der hiesige Gelehrte Dr. P. W. Brix die Untersuchung über die Heizkraft der wichtigsten Brennstoffe des preußischen Staates, der zu diesem Zweck mit allen Hilfsmitteln ausgestattet wurde, die zur Erledigung seiner Aufgabe nöthig waren. —

Die Einleitungen zu diesen Untersuchungen wurden im Jahre 1847 begonnen; die Untersuchungen wurden erst im Jahre 1850 geschlossen; trotzdem und trotz der Ausdauer und des Fleißes, der durch diese Zeit verwendet wurde, sind dennoch einzelne Brennmaterialien noch ununtersucht geblieben, während die Untersuchung von fünf verschiedenen Torf-Sorten, neun verschiedenen Holz-Arten, zwei verschiedenen Kohlen-Arten, zwei Koaks-Sorten, fünfzig verschiedenen Sorten Steinkohle, und sieben verschiedenen Sorten Braunkohle als abgeschlossen betrachtet werden darf.

Die Resultate sind in einem ausführlichen Werk nie-

dergelegt, das ein Muster von Klarheit ist und als entscheidende Autorität in diesem Punkte betrachtet wird. — Wir hoffen, daß unsern Lesern eine kurze Schilderung dessen, was in diesem Werke geleistet worden ist, nicht unangenehm sein wird, wenn dies auch für unser Thema nicht gerade unumgänglich nöthig ist.

XV. Die Untersuchungen der Brennmaterialien.

Das vortreffliche Werk von Brix enthält eine Einleitung, die Rechenschaft ablegt von all' den Einrichtungen, die getroffen werden mußten, um zu einem sichern Resultat zu kommen, und aus ihr ersieht man, daß gerade die Hauptaufgabe der gesammten Versuche darin bestanden hat, den praktischen Werth eines jeden Brennmaterials kennen zu lernen.

Wieviel Hitze ein Stück Holz beim Verbrennen entwickelt, das kann man auch durch Berechnung herausbringen, ohne daß man es zu verbrennen braucht. Man kann das Stück Holz chemisch untersuchen und daraus wird sich ergeben, wieviel Kohlenstoff, wieviel Wasserstoff, wieviel Sauerstoff es enthält, wieviel unverbrennliche Theile darin sind, welche als Asche zurückbleiben werden, und da man weiß, unter welcher Wärme reiner Kohlenstoff und reiner Wasserstoff verbrennt, so läßt sich die Wärme-Summe dieser Stoffe in dem Stück Holz mit Genauigkeit herausfinden. — Allein diese Berechnung ist für die Praxis nicht maßgebend; denn erstens geht ein Theil der Wärme verloren, indem sie in solche Theile eindringt, wo sie unbenutzt bleibt. Der Feuerheerd, die Asche, die umgebende Luft und selbst der noch nicht brennende Theil des

Brennmaterials wird mit erhitzt, ohne daß diese Wärme nutzbar gemacht werden kann; und zweitens liegt, wie wir schon gezeigt haben, die größte Schwierigkeit darin, eine praktische Einrichtung zu finden, welche wirklich die nutzbare Verbrennung aller brennbaren Theile eines Materials möglich macht. Was hilft uns die Berechnung, die uns zeigt, daß aus einem Stück Holz soviel Wärme entwickelt werden kann, wenn wir nicht im Stande sind, zu verhindern, daß beim schönsten Verbrennen ein Theil des Materials unverbrannt auf und davon durch den Schornstein fliegt, und auch, abgesehen hiervon, wenn Kohlensäure und Wasser, welche sich aus Kohle und Wasserstoff bei der Verbrennung bilden, selbst im besten Falle einen Theil Wärme in sich behalten, zur Zeit wenn sie den Brennraum verlassen!

Die Resultate, die die Untersuchungen von Brix ergeben, haben daher ihren Werth gerade darin, daß sie nicht die ganze Summe der Heizkraft eines jeden Brennmaterials angeben, sondern den nutzbaren Theil derselben, der freilich stets kleiner ist. Eine Tabelle in dem Werke, welche eine Vergleichung enthält, zeigt, daß der Verlust in der Praxis nicht gering und daß er bei verschiedenen Brennmaterialien sehr verschieden ist. Selbst bei dem in dieser Beziehung vortheilhaftesten Brennmaterial, dem Linumer Torf, lassen sich praktisch nur 86 Prozent nutzbar machen, während 14 Prozent der Gesammtheizkraft verloren gehen; bei andern Sorten Brennmaterial, z. B. der geformten Braunkohle, ist sogar nur ein Nutzbarmachen der Hälfte der wirklichen Heizkraft möglich. —

Es läßt sich denken, daß zur Feststellung dieser Untersuchungen die sorgfältigsten Einrichtungen getroffen werden mußten. Die nähere Darlegung derselben ist äußerst lehr-

reich; wir müssen uns indessen mit wenigen Andeutungen derselben begnügen.

Vor Allem mußte ein bestimmtes Maß gefunden werden, durch welches man die durch die Verbrennung jedes einzelnen Materials hervorgerufene Wärme genau messen konnte. Ein Thermometer ist hierzu keineswegs anwendbar, denn würde man auch ein solches an irgend einer Stelle eines Ofens anbringen, der heute mit Kiehnholz, morgen mit Koaks geheizt wird, so könnte es leicht möglich sein, daß das langflammige Kiehnholz gerade diese Stelle des Ofens stärker erhitzt als der kurzflammige Koaks, während der Ofen im Ganzen beim Kiehnholz kälter bliebe als bei der Koaksheizung. Außer dieser Unbestimmtheit bietet das Thermometer noch viele andere Unsicherheiten, wenn man nicht die augenblickliche Hitze, sondern die dauernde anhaltende Heizkraft eines Brennmaterials prüfen will. — Man mußte deshalb von einem andern Maß der Wärme Gebrauch machen, und man that dies, indem man einen Wasserkessel über dem Feuerraum eines eigends dazu gebauten Ofens anbrachte, und beim jedesmaligen Versuch irgend eines Brennmaterials genau durch Instrumente ausmaß, wieviel Dampf dies Brennmaterial zu erzeugen im Stande ist, von welcher Spannung dieser Dampf zu jeder Zeit ist und wieviel Wasser man während dieses Versuches und nach vollendetem Versuche wieder in den Kessel thun muß, um den Wasserstand herzustellen, wie er vor dem Versuche war. —

Wie sich denken läßt, wurde die natürliche Wärme, welche das Wasser schon vor dem Versuch hatte, stets in Abrechnung gebracht, während man die Wärme des Wassers nach dem Versuch der Wirkung des Heizmaterials zurechnete. Es ergab sich somit, daß beim Verbrennen von so und so viel Pfund Kiehnholz z. B. so und so viel

Pfund Wasser in Dampf verwandelt wurden. Vergleicht man dies mit einem gleichen Gewicht anderen Holzes oder eines anderweitigen Brennmaterials, so kann man an der Summe des gebildeten Dampfes oder an dem fehlenden Wasser sehen, ob diese Holzart oder das anderweitige Brennmaterial mehr Hitze entwickelt. Um nun einen gleichen Maßstab zu haben, wurde stets durch Rechnung ermittelt, wieviel Wasser von einem Pfund jedes Brennmaterials vom Gefrierpunkt bis über den Kochpunkt erhitzt werden kann, und dieses Maß wurde die Wärme-Einheit genannt.

Hierbei wurde nun mit besonderer Sorgfalt in allen Versuchen darauf gesehen, daß die vortheilhafteste Lagerung des Brennmaterials stattfinde, daß der Rost je nach dem Bedarf vergrößert und verkleinert werden konnte. Es wurde durch Instrumente die Luft gemessen, welche in den Ofen einströmte; es wurde ferner die Einrichtung getroffen, daß der Rauch verbrannt wurde, eine Einrichtung, von der wir weiterhin noch sprechen werden; und endlich zeigten Instrumente, wie heiß jedesmal die ausströmende Luft war, als sie in den Schornstein kam. —

Um aber unsern Lesern deutlich zu machen, wie zugleich mit diesem Hauptumstande eine große Reihe wichtiger Nebenumstände bei jedem Versuch beobachtet und in jedem Resultat in Rechnung gebracht wurde, wollen wir beispielshalber einmal das aufzählen, was bei einem einzigen Versuch zu thun nöthig war.

XVI. Die Versuche über die Heizkraft.

Jedem einzelnen Versuche von Brix über die Heizkraft eines Brennmaterials mußte eine Reihe von Untersuchungen und Beobachtungen vorangehen.

Gesetzt der Versuch sollte über die Heizkraft von einem Pfund Kiehnholz angestellt werden, so ist es vor allem klar, daß man eine sehr bedeutende Masse dieses Holzes verbrennen mußte, um nur den Feuerraum, die Wände des Ofens, die Roste, die Luft in den Zügen und im Schornstein und endlich die Kesselwände zu erhitzen, bevor noch irgend eine Wirkung auf das Wasser im Kessel verspürt werden konnte. — Erst dann, wenn all' dies so erhitzt war, konnte von einem Nutzen der Heizkraft die Rede sein. —

Ferner wird auch Jedermann leicht einsehen, daß ein solcher Versuch, bei welchem das in Dampf verwandelte Wasser den eigentlichen Maßstab abgeben sollte, nicht mit einer Heizung durch ein oder zwei Stunden abgethan werden konnte. In der That wurde zu jedem Versuch ein Feuern durch fast regelmäßig zehn Stunden fortgesetzt, wobei im ersten Versuch über die Heizkraft des Kiehnholzes 899 Pfund dieses Brennmaterials verbrannt wurden.

Nun aber spielt bei der Heizkraft die Feuchtigkeit oder Trockenheit eines Brennmaterials eine außerordentlich große Rolle; da sich aber kein Brennmaterial von vollständiger Trockenheit herstellen läßt, so mußte ermittelt werden, wieviel Pfund Wasser in diesen 899 Pfund Kiehnholz stecken. — Beim ersten der erwähnten Versuche ergab sich, daß 180 Pfund Wasser darin enthalten waren. Da aber auch von jedem Holz Asche zurückbleibt, die aus unverbrennlichen Theilen besteht und zur Heizung nichts beiträgt, so muß auch die Summe der Asche abgezogen werden, und dies ergab beim ersten Versuch, daß eigentlich nur 715 Pfund Brennstoff bei demselben wirksam waren.

Aus dem, was wir unsern Lesern bereits bei der gewöhnlichen Heizung vorgeführt haben, wissen wir schon, daß die Witterung auf das Brennen des Feuers, nament-

lich auf den Zug, von Einfluß ist. Bei der Genauigkeit der von Brix angestellten Versuche durfte dieser Umstand nicht unberücksichtigt bleiben; wir finden daher auch den jedesmaligen Stand des Barometers beim jedesmaligen Untersuchen des ganzen Vorganges angegeben. Außerdem aber mußte stets die Wärme des Wassers beim Beginn des Versuches untersucht werden; ferner die Wärme der Luft draußen ebenso wie die des Brennraumes, der Luftzüge und des Schornsteins. —

Schritt man nun zum Versuch und begann endlich das Brennen des Feuers, so mußte fortdauernd ermittelt werden, unter welchen Umständen der beste Erfolg von dem Brennmaterial zu erzielen ist. Zu diesem Zwecke wurden sehr verschiedene Einrichtungen nöthig, um Veränderungen des Raumes der Roste, der Luftzüge, der Vorrichtung zur Rauchverbrennung und der Ausströmung zum Schornstein möglich zu machen, jenachdem man das eine oder das andere Brennmaterial vor sich hatte. Selbst während des Brennens eines und desselben Materials treten sehr verschiedene Zustände ein, wenn man neues Brennmaterial zuführt, oder wenn man das Aufschütten frischen Brennmaterials verzögert. All' dies mußte durch Beobachtung erst festgestellt werden.

Von wesentlichem Werth ist es für die Praxis zu wissen, wann eigentlich die Wirkung eines Feuers den höchsten und den niedrigsten Grad erreicht, unter welchen Umständen die Dampfentwickelung am günstigsten, unter welchen die Aufschüttung neuen Brennmaterials am wenigsten störend auf diese einwirkt. All' diese Fragen lassen uns die sorgfältig dargelegten Beobachtungen dieser Versuche mit weit größerer Sicherheit entnehmen als bisher. — Auch über die Fragen über die Erweiterung oder Verkürzung der Rostfläche, der Fugenfläche und der Fläche des

Kessels, an welche die Flamme anschlägt, geben die Notizen der Versuche reichhaltigen Aufschluß.

Zudem findet sich genau von Stunde zu Stunde der gesammte Zustand aller einzelnen beim Versuch gebrauchten Apparate angegeben; wie z. B. die Spannung des Dampfes, die wechselnde Wärme des Kessels, die Wärme-Steigerung der über dem Kessel befindlichen Gase. Ferner findet sich mit Sorgfalt die jedesmalige Stellung aller Schieber und Klappen und Luftplatten hier angegeben, die den Zug reguliren, und verfolgt man all' dies mit Genauigkeit auf der durch Zeichnung und Beschreibung deutlich gemachten Darlegung der ganzen Einrichtung, so kann man aus der Geschichte der Heizungs-Versuche eines Tages eine große Reihe von Aufschlüssen erhalten, die bei ähnlichen Feuer-Anlagen von bedeutendem Nutzen sein müssen.

Indem wir nun die Heizung unserer Stubenöfen zu unserm eigentlichen Thema gemacht haben, so müssen wir uns mit diesen Andeutungen der vortrefflich ausgeführten Versuche begnügen, die wesentlich für Fabrik-Anlagen und Dampf-Apparate überhaupt von Vortheil sind. Was aber für uns auch wichtig ist, das ist das Endresultat eines jeden Versuches, in welchem sich's herausstellt, wie viel Heizkraft ein Pfund eines jeden Brennmaterials besitzt. — Dies ergiebt z. B. beim ersten Versuch, der mit jungem frischem Kiehnholz angestellt wurde, daß ein Pfund dieses Brennmaterials, wenn es trocken ist, circa 4½ Pfund eiskaltes Wasser in Dampf verwandeln kann. — Wer also eine Einrichtung besitzt, wo er von jedem Pfund solchen Holzes weniger Dampf erhält, der weiß nun, daß es bei seiner Heizung nicht richtig zugeht und daß sein Ofen, sein Kessel, sein Zug oder sein Schornstein u. s. w. einer Verbesserung bedarf, oder mindestens, daß eine solche möglich ist.

Dadurch aber, daß bei jedem Brennmaterial diese Angabe gemacht ist, haben wir auch darin ein wichtiges Material für die Stubenheizung; denn wir werden sehen, daß man dadurch in den Stand gesetzt ist, zu berechnen, wie man bei der Stubenheizung am billigsten die beste Erwärmung erzielen kann.

XVII. Ueber den Werth des Kiehn- und Büchenholzes.

Mit Bezug auf unser Thema wollen wir von den Resultaten der von Brix ausgeführten Versuche nur diejenigen hier vorführen, die für die Heizung der gewöhnlichen Stubenöfen von besonderer Wichtigkeit sind; und unter diesen verstehen wir die Holzgattungen, die als Brennholz üblich sind, wie auch den Torf in verschiedener Sorte und endlich den Koaks, obgleich dieser meist nur für eiserne Oefen gebraucht wird, über welche wir erst in der Folge sprechen werden.

Die Versuche von Brix ergeben das gewiß vielen unserer Leser überraschende Resultat, daß die Heizkraft der Holzarten durchaus nicht sehr verschieden ist; ja, daß das sogenannte weiche Holz mehr Heizkraft besitzt, als hartes.

Mit einem Pfund Kiehnholz hat Brix durchschnittlich 4 Pfd. und 21 Loth eiskaltes Wasser in Dampf verwandelt, während er mit einem Pfund Weißbüchenholz nur durchschnittlich 4 Pfund und 6 Loth desselben Wassers in Dampf verwandeln konnte. — Ein Pfund Elsenholz, das ebenfalls zur leichten Gattung gezählt wird, versetzt 4 Pfd. 15 Loth Wasser in die Verdampfungshitze, während ein Pfund Rothbüchenholz durchschnittlich nur 4 Pfund und

10 Loth Wasser verdampfte. Birken- und Eichenholz ergaben sich so ziemlich gleichstark in der Heizkraft, obgleich man Eichen zu den harten, Birken zu den weniger harten Holzarten zählt; sie haben beide pro Pfund Holz circa 4 Pfund 12 bis 15 Loth Wasser verdampft. — Man sieht also, daß der Unterschied in den Holzgattungen, die zum Heizen dienen, nicht so beträchtlich ist, wie man meint, und daß gerade weiches Holz pro Pfund mehr Hitze entwickelt, als hartes. — Indessen ist es doch nicht ein bloßes Vorurtheil der Hausfrauen, wenn sie dem harten Holz besonders zugethan sind.

Vor Allem muß man nämlich bedenken, daß ein Pfd. Büchenholz weniger Raum einnimmt, als ein Pfund Kiehnholz. Da man aber Holz nicht nach dem Gewicht, sondern nach dem Maaß kauft, so erhält man in der That in einem Klafter Büchenholz mehr Heizkraft, als in einem Klafter Kiehnholz. Ein Klafter Büchenholz wiegt circa 3000 Pfund; rechnet man in jedem Pfund eine Brennkraft, die 4 Pfund und 6 Loth eiskaltes Wasser in Dampf verwandelt, so können damit 12,600 Pfund Wasser verdampfen. Dagegen ist ein Klafter Kiehnholz nur circa 2640 Pfund schwer, und wenn auch jedes Pfund 15 Loth Wasser mehr zu verdampfen im Stande ist als Büchenholz, so besitzt man doch im ganzen Klafter nur eine Heizkraft, die etwa 12,400 Pfund eiskaltes Wasser in Dampf verwandeln kann.

Gleichwol sieht man, daß der Heizwerth des Klafters Büchenholz bei weitem geringer ist, als man ihn im Vergleich mit Kiehnholz vermuthen sollte, wenn man den Preis beider Holzarten zum Maaßstab nimmt. Vergleicht man die Heizkraft beider Holzarten, und bestimmt man nach ihnen den Preis, so müßte der des Kiehnholzes dem des Büchenholzes fast gleich sein; wenn ein Haufen Kiehnholz 30 Thaler kostet, so dürfte man für einen Haufen Büchen-

holz nicht mehr als 30½ Thaler bezahlen. Wir wissen aber, daß dem nicht so ist, daß Büchenholz um mehr als ein Viertel theurer ist als Kiehnholz, daß also das Büchenholz im Vergleich zum Kiehnholz viel zu hoch bezahlt wird.

Wollte man indessen hieraus schließen, daß in dem Gebrauch von theuerem Büchenholz eine Verschwendung liegt, so müssen wir dem doch widersprechen.

Würde nur der wissenschaftlich ermittelte Heizwerth eine Rolle spielen, so würde dies freilich der Fall sein; allein in der Praxis stellen sich die Dinge durch wesentliche Einflüsse anders.

Vor allem muß man berücksichtigen, daß selbst gut gehaltenes Holz nicht wasserfrei ist; es ist also in einem Klafter Kiehnholz eine Portion Wasser enthalten, die sehr verschieden ist. Weiches Holz saugt sich seiner Natur nach schneller mit Wasser an als hartes, wenn beide Sorten auf dem Holzplatz dem Regen ausgesetzt sind. Selbst aber, wenn sie mittelmäßig trocken sind, muß man eine mittlere Feuchtigkeit in beiden Sorten von dem Brennstoff in Abrechnung bringen. Nun ergaben die Untersuchungen, daß Büchenholz circa 14 Prozent Wasser, während Kiehnholz ungefähr 20 Prozent Wasser enthält, das heißt in einem Klafter Büchenholz von 3000 Pfund kauft man 430 Pfd. Wasser mit; in einem Klafter Kiehnholz dagegen von 2640 Pfund Gewicht bekommt man 520 Pfund Wasser. Zieht man nun von beiden Brennmaterialien das Wasser ab, so kauft man eigentlich in einem Klafter Büchenholz 2570 Pfund Brennmaterial, während man an einem Klafter Kiehnholz nur 2120 Pfund Brennmaterial bekommt, und hiernach steigert sich schon der Werth des Büchenholzes um etwas mehr als ein Zehntel des Preises. —

Ferner darf man nicht vergessen, daß bei den Untersuchungen von Brix die Vorrichtung der Rauchverbren-

nung angewendet wurde. Kiehnholz, das langflammig und blakend brennt, hat im gewöhnlichen Ofen viel Ruß und Rauch; kann man diesen nicht mit verbrennen, so geht ein beträchtlicher Theil des Materials verloren. Büchenholz dagegen brennt kurzflammiger und bei weitem weniger rauchend, namentlich wenn es gut klein gehauen und getrocknet ist; es ist also für die gewöhnliche Stubenheizung von viel größerem Werth. —

Endlich darf man nicht außer Acht lassen, daß der Gebrauch von Kiehnholz auf dem Heerd sehr zu widerrathen ist. Das Anblaken des Essens, das Einrußen der Geschirre, das Anschwärzen nicht nur der Hände, sondern sogar nicht selten der Stirn, Nase und Wangen unserer Hausfrauen gehört zu den nicht angenehmen Eigenschaften des Kiehnholzes, die das Büchenholz werthvoller machen. — Schließlich ist die Kohle des Büchenholzes lang andauernd und erhält das Essen im Kochen, wenn auch die Flamme erloschen ist; die leichte Kohle des Kiehnholzes dagegen verlischt zu schnell und macht zuweilen zum Verdruß des ganzen Hauses ein nochmaliges Feueranmachen nöthig. Rechnet man noch hierzu, daß die Büchen-Asche wegen der Salze, die sie enthält, zum Scheuern und Waschen sehr vortheilhaft ist, so dürfte Alles in Allem den großen Vorzug des Büchenholzes vor dem Kiehn rechtfertigen, obgleich die wissenschaftliche Untersuchung sie sehr nahe gleich an Werth ergeben hat.

XVIII. Der Brennwerth des Eichenholzes.

Was den Preis des Büchenholzes noch außerdem vertheuert, das liegt nicht in seinen Eigenschaften als Brenn-

material, sondern als Nutzholz überhaupt, weil diese Holzart auch in kleinen Stücken zu einer Masse von Geräthen benutzt werden kann, wie z. B. zu festern Drechsler-Arbeiten, zu denen weiche Hölzer unbrauchbar sind. Dies steigert demnach die Nachfrage nach Büchenholz zu sehr, und wer einmal von dessen Benutzung als Brennmaterial nicht abgehen will, muß es in der That über seinen Werth hinaus bezahlen.

Vergleicht man die zwei allgemeinsten Brennholzarten, das Kiehn- und Büchenholz mit andern Gattungen, wie z. B. mit Eichen-, Birken- und Elsenholz, so ergiebt die Untersuchung von Brix, daß der Vorzug dem Eichenholz gebührt. Eine Klafter Eichenholz enthält noch etwas mehr Gewicht als Büchenholz, und da man mit einem Pfund Eichenholz durchschnittlich 4 Pfund 15 Loth eiskaltes Wasser verdampfen kann, also auch der Heizwerth in dieser Beziehung größer ist als der des Büchenholzes, so müßte man eigentlich dem Eichenholz den Vorzug geben, zumal es fast um ein Viertel billiger auf dem Holzplatz zu haben ist. Allein man darf bei der Anwendung wissenschaftlicher Untersuchungen für die Praxis nie die besondern Umstände außer Acht lassen, unter welchen die Versuche angestellt worden sind.

Bei den Untersuchungen von Brix kam es auf Transport und Preis eines angewandten Brennmaterials nicht an. Die Materialien wurden von dort hergeschafft, wo sie am besten vorhanden waren. Die Eigenthümer lieferten sie meist umsonst und die Eisenbahnen beeiferten sich zum Nutzen der Wissenschaft den Transport unentgeldlich zu besorgen. Es läßt sich also denken, daß bei der Untersuchung ein Eichenholz in Anwendung kam, wie man es vergeblich auf allen Holzplätzen Berlins, vielleicht des preußischen Staates, suchen würde. In der That bestand

dieses untersuchte Holz, wie Brix in seinem mit der größten Gewissenhaftigkeit und Genauigkeit gearbeiteten Werke mittheilt, aus großen, meist sehr knorrigen, aber gesunden Kloben, welche von einem alten Bestande etwa 300jähriger Stämme aus der Neumark herrührten. Brix fügt dem hinzu, daß so altes Holz sich in dem Forst, dem es entnommen ist, nicht mehr vorfinden solle. Wir sehen also, daß die Untersuchung keineswegs für das gebräuchliche Eichenholz volle Geltung haben kann. Es spricht vielmehr eine große Wahrscheinlichkeit dafür, daß das auf den Holzplätzen käufliche Eichenholz ganz andere Resultate ergeben würde.

Man darf aber solche und andere Umstände, die in der Praxis der Wirthschaft eine große Rolle spielen, niemals außer Augen lassen, wo es eben der Wirthschaft gilt.

Wir können uns sehr wol denken, daß es bei wissenschaftlichen Untersuchungen nicht darauf ankommt, wieviel Holz beim Kleinmachen eines Klafters verloren geht. Knorrige Kloben werden in der Praxis beim Kleinmachen ganz unbarmherzig zugerichtet. Was sich nicht leicht spaltet, wird entweder unzerkleinert bei Seite geschoben oder mit der Axt so zersplittert, daß ein Theil davon werthlos wird. Dies spielt in der Wirthschaft eine große Rolle, die bei wissenschaftlichen Untersuchungen unberücksichtigt bleibt, und würde schon einen Unterschied zwischen den Wirthschafts- und den wissenschaftlichen Resultaten zeigen, selbst wenn dasselbe Eichenholz käuflich wäre, das der Untersuchung zur Verfügung gestanden hat.

Dies ist aber nicht einmal der Fall. Gesundes Eichenholz ist als Nutzholz sehr werthvoll. Die großen Kniee, welche die vom Zweig abgehenden Stämme bilden, werden auf den großen Schiffswerften sehr theuer bezahlt; selbst die kleinen Kniee, sobald sie nur gesund sind, stehen beim

Schiffsbau in großem Werth. Da jedes Stück grades Eichenholz nicht minder als Nutzholz gesucht ist, so bleibt für Brennholz gewöhnlich nur ungesundes, knüppliges, knorriges Gezweige zurück. Zudem ist die Eichenborke für Gerberei ein gesuchter Artikel; das Holz wird demnach schon im Walde gehörig abgepellt und bleibt nackt dem Wetter ausgesetzt, unter welchem es nicht wenig leidet, bevor es als Brennholz verschifft wird. Auf dem Holzplatz angelangt, weiß der Händler noch jede halbgesunde Klobe besser zu verwerthen, als auf dem aufgeschichteten Klafter oder Haufen, und so wird man denn auf Holzhöfen schwerlich ein Eichenholz vorfinden, das auch nur entfernt an das heranreicht, welches zur Untersuchung gedient hat. —

Beim Büchenholz kann man das nicht sagen. Es giebt jetzt bei weitem mehr Buchen- als Eichenwaldung in unserem sonst wegen seiner Eichen berühmten Vaterlande. Man findet auf Holzhöfen zwar theueres, aber gesundes Büchenholz in glatten, leicht klein zu machenden Kloben; während das Eichenholz, das zu haben ist, höchst selten diese Eigenschaften zeigt. Wir dürfen uns also auch hier nicht wundern, daß die Wissenschaft und Wirtschaft nicht in den Resultaten übereinstimmen, und der Preis-Courant des Holzhofes in großem Widerspruch mit dem Brennwerth steht, der den beiden Holzarten, wenn sie gleich gut sind, gegeben werden muß.

XIX. Der Heiz- und der Geldwerth.

Während Birkenholz seinem Gewichte nach zu den leichten Holzarten zu zählen ist, hat es gewisse Eigenschaften mit dem harten Holz gemein, die es beliebt machen,

wenn es gut ausgetrocknet ist. Allein käuflich ist es selten in Gegenden gut zu haben, wo es nicht wächst. Die junge Birke ist zu saftig und deshalb schwer trocknend, während älteres Holz dieser Gattung außerordentlich häufig stockig und wurmfraßig ist. Da der gesunde Theil guter Stämme als Nutzholz für Möbel sehr gebräuchlich ist, so gelangt es als Brennholz nur in den minder guten Theilen auf den Markt, weshalb es denn auch weniger Liebhaber findet als andere Sorten, die zuverlässiger in ihren Resultaten sind.

Dagegen ist das Elsenholz beliebt, trotzdem die wissenschaftliche Untersuchung ergeben hat, daß seine Heizkraft gering ist. Ein Pfund Elsenholz vermag zwar 4½ Pfd. eiskaltes Wasser in Dampf zu verwandeln; allein das Holz ist an sich leichter als alle andern genannten Holzarten; ein Klafter Elsenholz wiegt etwa 2300 Pfund, zieht man hiervon noch den Wassergehalt ab, so besitzt man davon nur das Material, um circa 9000 Pfund Wasser zu verdampfen, so daß es an Wirksamkeit den andern Holzgattungen nachsteht. —

Wenn gleichwol das Elsenholz besser bezahlt wird, als das bei weitem heizkräftigere Kiehnholz (in Berlin ist es fast um ⅙ theurer), so darf man dies auf Rechnung vieler Umstände setzen, die in der Wirtschaft wesentlich sind, während sie in wissenschaftlichen Untersuchungen unberücksichtigt bleiben müssen.

Das Kiehnholz hat, wie bereits oft erwähnt, zu leichtflammige Eigenschaften; in unsern Oefen geht von diesem Brennmaterial zu viel in Rauch und Ruß verloren. Auf dem Heerd blakt es Gefäße und Speisen an. All' diese Eigenthümlichkeiten fehlen dem Elsenholz. Es brennt leicht und ziemlich rein; wenn es feucht ist, wird es auf einem luftigen Boden nach kurzem Lagern schnell trocken.

Es theilt auch den Vorzug mit dem Kiehnholz, daß es sich gut spalten und brechen läßt, was in der Wirtschaft das Kleinmachen des Holzes erleichtert und somit der Sparsamkeit förderlich ist. Ja, man darf bei unserer gewöhnlichen Einrichtung der Stubenöfen die Vermuthung aussprechen, daß von der Heizkraft des Elsenholzes verhältnißmäßig weniger verloren geht, als von der des Kiehnholzes, und somit ist es möglicherweise sein Geld für die Wirtschaft werth, wenngleich es nach den wissenschaftlichen Versuchen am niedrigsten im Preise hätte stehen sollen.

Wir wollen zwar nicht in Abrede stellen, daß wie in vielen Dingen im Leben auch im Holzverbrauch mannigfache Vorurtheile herrschen. Diese Vorurtheile mögen zu außerordentlichen Vertheuerungen des Büchenholzes und zum gesteigerten Preis des Elsenholzes das Ihrige beitragen; allein wenn wir den großen Unterschied zwischen den Preisen der Holzarten auf unsern Holzplätzen und denjenigen erwägen, die sie nach ihrem wissenschaftlich festgestellten Heizwerth haben sollten, so können wir nicht umhin, bei aller Hochschätzung so werthvoller wissenschaftlicher Untersuchungen, der Praxis unserer Hausfrauen einige Rechnung zu tragen. Vorurtheile gehören zwar zu der Gemüthlichkeit des Frauenlebens; allein in Geldsachen, wo die Gemüthlichkeit bekanntlich aufhört, pflegen die Vorurtheile nicht gar zu stark fehl zu greifen und man hat ein Recht, die Gründe aufzusuchen, die so tief wie hier den Wirtschaftsbeutel berühren.

In der That ist der Abstand zwischen Wissenschaft und Wirtschaft etwas zu stark. Nach wissenschaftlicher Berechnung sollten sich die Preise etwa folgendermaßen stellen. Wenn junges Kiehnholz wie gewöhnlich 25 Thaler der Haufen kostet, so müßte ein Haufen vom besten Büchenholz kaum mit 32 Thaler bezahlt werden; ein Haufen

Eichenholz müßte mit 29 Thaler bezahlt sein. Birken würde 28 Thaler kosten und Elsen müßte auf 23 Thaler der Haufen herabsinken. Statt dessen stehen die Preise auf dem Holzhof ganz und gar anders. Während Kiehnholz mit 25 Thlr. verkauft wird, geht Elsenholz bis auf 30 Thlr. hinauf; Birken und Eichen stehen auf 36 Thaler und Büchenholz wird gar mit 44 bis 46 Thalern bezahlt. — Eine so ungeheure Abweichung der Praxis von den Resultaten der Wissenschaft verdient eine gründlichere Beleuchtung; ja, wir meinen, es wäre eine Untersuchung der Brennmaterialien in Bezug auf den Gebrauch für unsere gewöhnlichen Stubenöfen und Kochheerde eine schöne Aufgabe, die dieselbe Bedeutung für die häusliche Wirtschaft gewinnen könnte, wie sie die Untersuchungen von Brix für die Maschinen- und Fabrik-Heizung haben.

Wir wollen nunmehr auf die Heizwerthe des Torfes übergehen, dem wir deshalb eine besondere Aufmerksamkeit schenken müssen, weil man von ihm sagen darf, er ist weit besser als sein Ruf und er verdient eine gründlichere Kenntniß seines Werthes, als man im Allgemeinen besitzt. —

XX. Der Torf.

In keinem Punkte scheinen uns die wissenschaftlichen Versuche von Brix für die Praxis des gewöhnlichen Lebens so wichtig und belehrend als in dem, was sie über den Werth und die Heizkraft des Torfes ergeben haben.

Der Torf ist bekanntlich ein Brennmaterial, das aus der Erde gegraben wird. Er besteht aus den Resten verwester Sumpfpflanzen, die mit der Länge der Zeit die

Eigenschaft der Steinkohle annehmen, welche auch nur ein Ueberrest ehemaliger Pflanzen ist. Diese Ueberreste sind ihrer Natur nach verschieden. Rühren sie von Blättern her, die sich angesammelt haben, so ist er leichter und weniger brennstoffhaltig. Machen die Wurzeln der verwesenden Pflanzen seinen Haupttheil aus, so kann er schon bessere Eigenschaften zeigen. Hat er sich aber von Pflanzen gebildet, in welchen die Holzzelle vorherrscht, so wird er unter Umständen den reichhaltigsten Brennstoff in sich haben. Es versteht sich indessen von selbst, daß er in allen Fällen mehr oder weniger mit Erdtheilen gemischt und beim frischen Ausstechen sehr wasserhaltig ist, was seinen Werth ganz außerordentlich verschieden macht.

Was nun den Resultaten der Untersuchungen des Torfes besondern Werth für die gewöhnliche Praxis der Wirtschaft verleiht, ist der Umstand, daß beim Torf das nicht vorkommen konnte, was beim untersuchten Holz vermuthet werden muß, daß nämlich nur die besten Sorten zu den Versuchen verwandt wurden, welche sonst nicht als Brennholz auf den Markt kommen, sondern besser als Nutzholz verwerthet werden. Der Torf kann zu nichts als zum Verbrennen gebraucht werden und man ist im Stande, ihn sich in derselben Güte zu verschaffen, in welcher er den Versuchen unterworfen wurde.

Im Vergleich mit den ebenfalls der wissenschaftlichen Untersuchung unterworfenen andern Brennmaterialien, wie den Koaks-Arten, der Stein- und der Braunkohle hat die Untersuchung des Torfs einen andern Vorzug, der für die häusliche Wirtschaft von großer Bedeutung ist.

Koaks, Braun- und Steinkohlen sind Materialien, zu deren vollständiger und völlig nutzbarer Verbrennung besondere Einrichtungen der Brennräume erforderlich sind. Fabrikanlagen sind im Stande, ihre Feuerungen so ein-

zurichten, daß sie denen mehr oder weniger gleichen, wie sie Brix angewendet hat, und somit vermögen sie sich die Aufgabe zu stellen, ein gleiches oder mindestens nahe günstiges Resultat der Verbrennung zu erreichen. — In den Wirtschaften des Hauses ist dergleichen garnicht vorauszusehen, weshalb denn die Resultate der Untersuchungen des Koaks, der Braun- und der Steinkohle von keinem praktischen Erfolg für das Haus sein können. Dies ist aber beim Torf nicht so.

Der Torf brennt zwar allein schwierig; da er jedoch in Häusern stets mit gleichzeitiger Verbrennung von leicht brennenden Holzarten benutzt wird, so darf man unsere gewöhnlichen Stubenöfen als verhältnißmäßig der Torfheizung günstige Anlagen bezeichnen, und somit erhalten die wissenschaftlichen Untersuchungen ihren praktischen häuslichwirtschaftlichen Werth.

Ja, wir vermuthen, daß vielleicht mit Ausnahme des Büchenholzes kein gewöhnliches übliches Brennmaterial eine so entsprechende Feuerungsanlage in unsern Stuben-Oefen vorfindet, als der Torf, wenn er zweckmäßig mit leichtflammigem Kiehn- oder Elsenholz benutzt wird. — Wir sprechen also dem Torf als sparsames und vortheilhaftes Brennmaterial sehr das Wort, wenn wir gleich nicht verkennen, daß er manche Unannehmlichkeiten bereitet, die ihn im Hause unbeliebt machen, und die wir im Verlauf unseres Thema's noch berühren werden. —

Bevor wir jedoch zu den fünf Torfsorten kommen, welche Brix untersucht hat, wollen wir einige Thatsachen hier anführen, die von größter Wichtigkeit für die Benutzung des Torfes sind.

Bei keinem Brennmaterial, mit Ausnahme der Braunkohlensteine, spielt das Wasser eine so böse Rolle wie beim Torf. Daß nasses Holz erst ordentlich sein Wasser her-

auskocht, bevor es zu brennen anfängt, das werden die Hausfrauen schon oft beobachtet haben; dies verzögert nicht nur die Verbrennung, sondern nimmt einen tüchtigen, oft den besten Theil der Hitze in Anspruch und vertheuert die Heizung ganz entsetzlich. Der Torf, wenn er naß ist, wird nicht nur in dieser Beziehung widerwärtig, sondern er quillt auch noch tüchtig. Kauft man daher einen Klafter nassen Torf, so erhält man eine sehr beträchtliche Menge Torf-Soden, oder wie die Hausfrauen sagen, Torf-Sohlen; weniger, als wenn er gehörig ausgetrocknet ist. Der Unterschied kann, wie Brix' Untersuchung zeigt, dahin führen, daß ein Torfmaß, welches 83 trockne Torf-Soden enthält, schon gefüllt werden kann mit 66 derselben Torf-Soden, wenn sie naß sind.

Auf einen zweiten bedeutenden Uebelstand beim Torf-Einkauf muß man gleichfalls sein Augenmerk haben. Er betrifft das Maß desselben. Die geübten Gehülfen der Torfkähne verstehen das Hohlmessen so vorzüglich, daß sie den geeichten richtigen Wagen gestrichen voll machen, obgleich noch ein viertel Haufen fehlt. — Brix ließ einen genau ausgemessenen Wagen von seinen Heizern mit Torf füllen und fand dessen Gewicht auf 4100 Pfund; sodann ließ er denselben Wagen mit demselben Torf durch zwei Leute füllen, welche den Sommer über damit beschäftigt sind, den Torf aus den Kähnen in die Maßwagen zu tragen, und das Gewicht des vollen Wagens Torf betrug nur 3080 Pfund. — Sie hatten richtig 1020 Pfund Torf, also den vierten Theil — was man so nennt, eingemessen. — Ein gefährliches Kunststück, das den Torf nicht wenig vertheuert.

XXI. Der Heizwerth des Torfes.

Vom Torf gilt im vollen Sinne das Sprichwort: „was billig ist, kommt theuer zu stehen." Billige Torfsorten sind bei weitem schlechter, als sie ihrem Preise nach sein dürfen, weshalb wir beim Torf einen anderen Grundsatz zur Regel machen müssen als beim Holz. Während wir den Gebrauch der theuern Holzsorte, des Büchenholzes, höchstens vertheidigen dürfen, müssen wir den Gebrauch der theuern Torfsorten empfehlen.

Erfahrene Hausfrauen verstehen sich schon auf gute Torfsorten; den weniger erfahrenen wollen wir die Merkzeichen hier angeben.

Ein guter Torf darf vor allem, wenn er trocken ist, nicht leicht sein. Ein Stück Torf guter Sorte muß 1 Pfd. und 18 bis 24 Loth wiegen. Ein guter Torf muß hart sein, und wenn er trocken ist, muß jedes Stück eingefallene Backen haben, so daß die Kanten und Ecken hervorragen, und die Flächen, namentlich die breiten Flächen recht gehörig eingedörrt erscheinen. Sind die Stücke dadurch ein wenig krumm geworden, so thut das der Zierlichkeit zwar Abbruch, aber es ist ein gutes Zeichen für die Trockenheit und den Brennwerth.

Ein guter Torf darf auch nicht beim Bruch verrathen, daß er aus Pflanzen besteht. Wo sich die Wurzeln und Fasern leicht herausfinden lassen, da verräth er, daß er nicht tief genug unter der Erde gelegen und nicht lange genug daselbst gelagert hat. — Zwar zeigt auch der gute Torf Spuren und Reste von Pflanzen; allein in der Hauptmasse müssen die Pflanzenreste nicht mehr erkennbar sein; diese muß schwarz, dürr, wie erdige Kohle aussehen. —

Ein jedes Stück Torf hat bekanntlich zwei breite, zwei schmale und zwei hohe Flächen; ein guter Torf zeigt

nun folgende Eigenschaften in Bezug auf diese Flächen. Legt man ihn auf die breite Fläche und versucht ihn mit einem Handbeil zu spalten, so muß er Widerstand leisten und eher in Stücken zerbrechen, ehe er dem Beil den Durchgang gestattet. Stellt man ihn auf die lange Fläche und versucht die Kunst des Handbeils an ihm, so muß er, wenn der Schlag gut gezielt ist, nachgeben und sich schichtartig spalten lassen, zeigt er aber gar auf der hohen Fläche schichtartige Risse, als ob er sich von selber spalten wollte, so ist dies ein vortreffliches Zeichen.

Damit man diese Merkzeichen nicht mißverstehe, wollen wir sie durch die Darlegung der Gründe deutlicher zu machen suchen, worauf sie beruhen. Ein jedes Stück Torf ist nämlich, wie wir bereits wissen, der Ueberrest eines Pflanzenlebens, das einst den Moorgrund bedeckte. Aber nicht von einem und zwei Jahren rührt dieser Rest her, sondern Schicht wuchs auf Schicht, wo immer die untere der Boden wurde, auf dem die obere wuchs. Jedes Jahr hat nur eine verhältnißmäßig dünne Schicht zu diesem Stück Torf geliefert. Wenn die Pflanze auch üppig war, sie wurde nach ihrem Ableben sehr dünn und mit dem Lauf der Jahre immer gepreßter und dünner durch die obern Schichten. Ein Stück Torf ist eine Art Buch, in welchem Schicht auf Schicht wie die Blätter des Buches liegen, von denen aber jedes Blatt einen vollen Jahrgang ausmacht. — Will man nun das Stück von der breiten Fläche aus spalten, so muß man sämmtliche Jahrgänge der Schichten durchschneiden, und da deren Zahl beim guten Torf sehr groß ist, so geht das schwer; versucht man es jedoch von der Längen-Fläche aus, so trennt man nur die Schichten zweier Jahrgänge von einander und das gelingt dann meist ganz gut. Zeigen sich aber gar Risse in dieser Richtung auf der hohen Fläche, so ist dies ein

Zeichen der scharfen Eintrocknung, wo Schicht von Schicht sich trennen will, was eben nur bei gutem alten schichtenreichen Torf vorkommt, aber bei lockerm Torf nicht der Fall ist, wo sich nur die Jahrgänge weniger Schichten mit einander verfilzt haben. —

Die Untersuchungen von Brix über die Heizkraft des Torfes umfassen fünf Sorten dieses Materials und sind in einigen 60 Versuchen festgestellt worden.

Die Hauptsorten sind unter den Namen Büchfeld- und Neulangen-Torf und dem bekanntern Linumer Torf aufgeführt. Von dem erstern kamen zwei Sorten, von dem letztern drei zur Untersuchung, und sie ergaben folgende wichtige Resultate.

Ein Klafter vom besten Büchfelder sowol wie vom besten Linumer Torf wiegt 3300 Pfund. Dieser Torf ist also um 200 Pfund schwerer als Büchen- und Eichenholz. Hiervon sind freilich zehn Prozent Asche, also unbrennbare Theile im Torf enthalten, während im Holz nur 1 Prozent Asche enthalten ist. Ferner ist Torf im mittlern Zustand nasser als Holz; während in hundert Pfund Holz durchschnittlich 15 Pfund Wasser enthalten sind, enthalten hundert Pfund Torf 25 Pfund Wasser. Rechnet man nun Asche und Wasser ab, so bleiben in einem Klafter Torf nur 2250 Pfund trockne brennbare Theile. In jedem Pfunde dieses Klafters aber steckt mehr Heizkraft als in einem gleichen Pfund Holz, denn ein Pfund der Linumer Sorte bringt 5 Pfund 6 Loth Wasser zum Verdampfen, ein Pfund Büchenfelder giebt etwas weniger Dampf.

Der Torf zweiter Sorte ist bei den zwei genannten Torf-Gattungen schon sehr verschieden. Linumer zweiter Sorte ist 500 Pfund leichter als der erster Sorte, während Büchfelder zweiter Sorte an 700 Pfund leichter ist;

ein Pfund dieses Linumer giebt nach Abzug des Wassers und der Asche 5 Pfund 3 Loth Dampf, während Büchfelder nur 4 Pfund 21 Loth Dampf liefert. Ja, selbst Linumer dritter Sorte steht dem Büchfelder zweiter Sorte nicht viel nach.

Da nun der Preis des Torfes bedeutend billiger ist als der des Holzes, so ist es keinem Zweifel unterworfen, daß Torf ein sehr sparsames Heizmaterial ist.

XXII. Für und gegen den Torf.

Wir müssen jetzt eine Reihe von Umständen anführen, die für und gegen den Gebrauch des Torfes in der Wirtschaft sprechen.

Für den Torf spricht erstens sein Preis, zweitens seine Heizkraft, drittens die Art seines Brennens.

Der Preis des Torfes ist so mäßig, daß er das billigste Brennmaterial ist. Ein Haufen Torf kostet in Berlin kaum halb soviel als ein Haufen Holz und gewährt noch den Vortheil, daß man ihn nicht klein zu machen braucht.

Da nun die Heizkraft des Torfes die des besten Holzes übertrifft, so ist es ganz unzweifelhaft, daß der Torf sich sehr als Brennmaterial empfiehlt. Diese Eigenschaften allein würden indessen keineswegs den Ausschlag für die Wirtschaft geben, denn in dieser kommt es auf die Art an, wie sein Heizmaterial verbrennt. Würde Torf z. B. so eigenthümlich brennen wie etwa Steinkohle, so würde er selbst bei noch größerer Billigkeit keine rechte Anwendung in unsern Oefen finden; man würde die ganze Einrichtung der Feuerung umändern müssen und dies würde ihn für das Haus unpraktisch machen. Da jedoch der

Torf außer der Billigkeit und dem Reichthum an Brennkraft noch die gute Eigenschaft besitzt, daß er ohne Schwierigkeit in den Stubenöfen, wie sie gewöhnlich sind, verbrennt, so erfüllt er eigentlich alle Bedingungen eines guten Brennmaterials und empfiehlt sich somit ganz außerordentlich für die Praxis.

Er hat aber wieder vieles gegen sich, was man durchaus nicht unbeachtet lassen darf.

Vor Allem ist Torf allein ein schlechtes Brennmaterial. Er brennt sehr kurzflammig, ja er glüht eigentlich nur. Die Gase, die in ihm sind, sind nicht flüchtig und brennen nicht im langen Strahl. Brennt man nun Torf auf der einen Seite des Ofens an, so schlägt die Flamme des brennenden Theils nicht um den übrigen Torf, sondern zieht sich nur nach und nach und sehr langsam bis dahin. Das verzögert die Heizung viel zu sehr und wollte man mit bloßem Torf heizen, so würde der eine Theil immer dem Erlöschen nahe sein, ehe der andere Theil anbrennt, oder mit andern Worten: der Ofen würde auf der einen Seite erst anfangen sich zu erhitzen, wenn er auf der andern Seite anfängt kalt zu werden. Es weiß dies auch jede Hausfrau, die sich um die Heizung kümmert. Man muß erst ein tüchtiges langflammiges Brennmaterial wie Kiehn oder Elsenholz im Ofen anzünden, und auf dieses, wenn es so recht in's Aufflammen gerathen ist, den Torf auflegen. Der Torf fängt dabei von allen Seiten gut angeflammt von allen Enden zu brennen an, und leistet sogar dem Holzfeuer den Dienst, daß er die Gase, die sonst unverbrannt geblieben wären, entzündet.

Allein schon dieser Umstand, daß man es mit zwei Brennmaterialien statt des einen zu thun hat, macht ihn unbeliebt. — Hat man seinen Arm voll Kiehnholz in den Ofen gethan, und soll ihn noch nachträglich mit einer

Portion Torf zum Dessert füttern, so wird zuweilen manche geduldige Hausfrau unmuthig, zumal, wenn's nicht allzu kalt ist, und man sich zur Noth mit der Hitze des Holzes begnügen kann. —

Der Torf verlängert aber auch das Heizgeschäft. Füttert man den Ofen mit einem Male ab, so ist es ein Pläsir; muß man aber abwarten, bis das Holz gerade in der rechten Stimmung ist, den Torf in flammigster Umarmung zu empfangen, so wird es schon langweilig. — Rechnet man hierzu, daß der Torf beim Heizen in der Stube weit mehr schmutzt als Holz, daß man beim Einlegen des Torfes in das recht flammige Feuer oft verunglückt mit der zweckmäßigen Lagerung der Soden, daß man bald eine Sode zu tief in den Ofen wirft, wo sie erst zu brennen anfängt, wenn man die Klappe zumachen will, daß bald eine andere aus dem Ofen herausfällt und Asche, Kohlen und den durchdringenden übeln Geruch des Torfes in der Stube verbreitet, so muß man einen gewissen Abscheu vor dem Torf gerechtfertigt finden.

Hierzu kommen noch einzelne Umstände, die wesentlich sind. Es giebt Tage, wo der Schornstein seine üblen Launen hat und Rauch und Dunst stoßweise in den Ofen hinabdrückt. In solchen Fällen ist Rauch ein Uebel, das selbst gute Oefen heimsucht. Der Torf aber verbreitet bei der Verbrennung ein besonderes — wir glauben wissenschaftlich noch nicht völlig bekanntes — Gas von durchdringendem Geruch, der sich Tage lang in der Stube aufhält, ja sogar sich den Kleidern mittheilt; dringt dieser Torfdunst in's Zimmer, so verliert man oft alle Lust zur Sparsamkeit, und läßt sich nöthigenfalls eher ein wenig Kälte, als solchen Umstand gefallen. —

Der Torf hinterläßt auch zehn Prozent Asche, und diese ist für die Wirtschaft werthlos; wenigstens hat man

ihre vorzügliche Eigenschaft, die Wärme schwer zu leiten, noch nicht im wirtschaftlichen Gebrauch in Anwendung gebracht. Sie vermehrt also den Unrath des Hauses und macht das Reinigen des Ofens und der Züge öfter nothwendig als sonst. — Endlich macht der Torf auch Arbeit. Will man ihn gut verwenden, so muß man ihn spalten, und zwar nach der Schicht spalten, wodurch er schneller brennt; dies aber ist sogar nicht leicht und häuft nach und nach so viele Torfkrümel an, daß ein Theil des Materials verloren geht, wenn man es nicht unter dem Waschkessel verwenden kann.

XXIII. Der Koaks.

Erwägen wir Alles, was für und was gegen den Torf spricht, so ergiebt sich, daß er selber eigentlich nicht Schuld hat an seinem Mißkredit. Die guten Eigenschaften des Torfes, seine Billigkeit, seine bedeutende Heizkraft und seine angemessene Verbrennlichkeit gehören ihm selber an. Alle Uebel seines Gebrauches aber haften nicht an ihm, sondern an dem, was drum und dran hängt. Bald ist es die Achtlosigkeit, bald die Scheu der Heizenden, bald ist es der Ofen, bald der Schornstein, der den Torf unbequem macht, und dies verursacht es, daß man ihm Mängel aufbürdet, die in der That anderswo liegen.

Erwägt man all' dies, so stellt sich ganz unzweifelhaft heraus, daß es eine Wohlthat wäre, wenn man die Einrichtungen träfe, welche die Vortheile der Torfheizung gewähren, ohne die Nachtheile besorgen zu lassen.

Wir werden nicht unterlassen, unsere Ansichten hierüber unsern Lesern vorzuführen; für jetzt dürfen wir die

Reihenfolge unserer Betrachtungen nicht unterbrechen, und müssen zu den übrigen Brennmaterialien zurückkehren, von denen noch das eine, der Koaks, sehr in Aufnahme gekommen und von Wichtigkeit geworden ist, von denen aber auch das andere, die Braunkohle, einige Erwähnung verdient.

Daß Koaks ein billiges Brennmaterial und unter Umständen garnicht durch andere Materialien zu ersetzen ist, das ist in großen Städten schon eine ganz bekannte Thatsache, weshalb denn auch der Verbrauch desselben von Jahr zu Jahr zunimmt. — Obwol nun mit der Zunahme des Verbrauchs der Koaks theurer geworden ist, ist der Preis doch nicht so gestiegen, wie man hätte vermuthen sollen und dies verdankt man dem Umstand, daß der Koaks ein Material ist, das schon meist bei seiner Herstellung einen Gewinn abgeworfen hat, also nur den Werth eines Nebenprodukts beansprucht.

Es hat nämlich mit dem Koaks eine eigene Bewandtniß; er ist ein bereits halb verbranntes Brennmaterial, er ist die Kohle der Steinkohle. Man sollte nun glauben, es sei Verschwendung, den Koaks als Brennmaterial herzustellen, weil bei seiner Herstellung ein Theil der Heizkraft der Steinkohle verloren geht. Allein es sind besondere Umstände, welche einen Ersatz dieses Verlustes bieten, und dies dürfen wir nicht unerwähnt lassen, weil sie auf den Koaks und seinen Brennwerth von Einfluß sind.

Die Steinkohle, wie sie in der Erde gefunden wird, ist schon je nach dem Harzreichthum der Pflanzenstoffe, welche zu ihrer Bildung gedient haben, verschieden, und ist es noch besonders dadurch, daß sich metallische Theile, namentlich schwefelhaltige derselben in verschiedener Weise beimischen je nach der Beschaffenheit des Bodens, in welchem die Steinkohle gefunden wird.

Erhitzt man die Steinkohle, so geschehen sowol chemische Verbindungen wie Zersetzungen all' der Stoffe, die sie enthält. Alle Harzarten der Steinkohle verwandeln sich in Gas und blähen entweder die Steinkohle auf, oder lassen sie zusammensickern. In dem erstern Falle wird die Steinkohle oft durch die Hitze zusammenbackend, so daß sich die kleinen Stücke der Kohle zu großen Stücken aneinanderfügen. Haben sich nun durch die Hitze die Gasarten aus der Kohle entfernt und die fettigen harzigen Bestandtheile als Theer abgeschieden, so bleibt der Kohlenstoff der Steinkohle in aufgeblähten, schwammartig durchlöcherten Stücken zurück und löscht man diese zur rechten Zeit ab, so besitzt man in denselben den Koaks, dessen Eigenschaften wir noch kennen lernen werden.

Je nach der Beschaffenheit der Steinkohle, namentlich nach deren Reichthum an Harzarten und Schwefelkies, sind die aus der erhitzten Steinkohle sich entfernenden Gase verschieden. Steinkohlen, die viele harzige Theile enthalten, geben, wenn sie in ringsum abgeschlossenen Behältern geglüht worden, reichhaltig das Kohlen-Wasserstoffgas von sich, welches als Leuchtgas bekannt ist. Dieses Gas ist freilich mit verschiedenen andern Gasen, namentlich mit dem sehr unangenehm nach faulen Eiern riechenden Schwefel-Wasserstoffgas gemischt; allein man hat in den Gasanstalten Vorrichtungen, das Kohlen-Wasserstoffgas gereinigt herzustellen, um es zur Beleuchtung zu verwenden. In solchen Anstalten bleibt die Kohle der Steinkohle als Koaks zurück und ist als ein Nebenprodukt verhältnißmäßig billig zu haben. — Gegenwärtig, wo man auch den Theer der Steinkohle vielfach braucht und verwerthet, wirkt auch dies auf die Billigkeit des Koaks ein. — Es giebt aber auch Steinkohlen, die zuviel verunreinigende, nicht zu verwendende Gase in sich haben, ja viele, die

beim Brennen solche Gasarten entwickeln, welche für Metalle sehr schädlich sind. Diese Steinkohlen sind als bloßes Brennmaterial in vielen Fällen unbrauchbar; man ist daher genöthigt, ihre Gase künstlich zu entfernen, selbst wenn man diese nicht zur Beleuchtung benutzen kann, um den Ueberrest, den Koaks, als Brennmaterial brauchbar zu machen. So werden z. B. auf allen Eisenbahnen Steinkohlen verkoakt, ohne daß man die Gase, welche entweichen, benutzt.

Der Koaks ist also entweder ein Nebenprodukt aus der guten Steinkohle, oder er ist ein Hauptprodukt aus solcher Steinkohle, die man nicht blos zu Feuerungen verwerthen kann.

XXIV. Die Heizkraft des Koaks.

Es kommt beim Koaks, wenn er zur Heizung benutzt werden soll, auf viele Umstände an, welche ihn mehr oder minder vortheilhaft machen.

Vor Allem ist der Hauptbestandtheil des Koaks, die Kohle, nicht in allen Koaksarten gleich gut und reichhaltig. Das liegt an der Steinkohle, aus welcher man den Koaks gebrannt hat. — Ist die Steinkohle oder richtiger ist der Pflanzenstoff, aus welchem die Steinkohle entstanden, reich an Kohle gewesen, so wird auch der Koaks reichhaltig an Kohle sein, sobald er zur rechten Zeit gelöscht worden ist. — Waren in der Steinkohle viele gasartige Bestandtheile, so kann sie sehr reich an Kohle sein; aber bei der Verwandlung in Koaks blähen die Gase den Koaks auf und bilden aus ihm große, sehr schwammige Stücke. In solchem Falle wird der Koaks leicht und die Tonne, die

man kauft, wird weniger wiegen und auch weniger Kohlenstoff enthalten, als sie soll. — War die Steinkohle an sich schlecht, das heißt, enthielt sie viele erdige Bestandtheile metallischer Natur, so wird der aus ihr gebrannte Koaks zwar nicht so aufgebläht sein und auch mäßiges Gewicht haben; aber er wird zu stark an Asche sein.

Die Beschaffenheit des Koaks wird aber nicht blos hiervon abhängen, sondern auch von dem Zweck, zu welchem er hergestellt worden ist, und bis zu welchem Grad man die Vertreibung der Gase gebracht hat.

Hat man die Steinkohle zur Bereitung von Leuchtgas benutzt, so entzieht man ihr möglichst viel Kohlen-Wasserstoffgas, und der zurückbleibende Koaks hat wenig mehr von demselben in sich. Die städtische Gasanstalt in Berlin treibt nur in Rücksicht auf den Verkauf des Koaks die Entziehung des Leuchtgases aus der Steinkohle nicht so weit als sie könnte, weshalb denn der Koaks, den sie verkauft, zeither beliebter war als der der englischen Gas-Gesellschaft. Bei Steinkohlen indessen, die man nur zu dem Zweck verkoakt, um Brennmaterial zu gewinnen, wie es z. B. die Eisenbahnen thun, ist der Brennwerth durchschnittlich schon besser.

Daß indessen alle Koakssorten noch während des Brennens andere Gase von sich geben als Kohlensäure, das hat wol schon Jeder erfahren, der den Versuch gemacht hat, brennenden Koaks mit Wasser zu löschen; der unangenehme Geruch nach faulen Eiern entsteht aus dem Schwefel-Wasserstoffgas, welches hierbei aus der Kohle ausgetrieben wird.

Was nun die Heizkraft des Koaks betrifft, so geben die Untersuchungen von Brix hierüber weniger Aufschluß, als man erwarten sollte; es rührt dieses aber daher, daß die Untersuchungen nicht für gewöhnliche Stubenheizung

unternommen worden sind, sondern die Rücksicht auf den Bedarf der Maschinen- und Fabrikanlagen im Großen dabei leitend war. Für solche Anstalten ist die Steinkohle aber brauchbar und daher die Koaks-Verwendung unrathsam, weil dieser immer schon ein halbverbranntes Material ist.

Die Versuche von Brix erstrecken sich nur über zwei preußische Koakssorten, den Koaks aus der Steinkohle der Königsgrube und den aus der Steinkohle der Faustagrube; sie ergeben ein nicht unwesentlich abweichendes Resultat. Der Koaks aus der Königsgrube enthält in der Tonne 230 Pfund, von denen jedes Pfund der brennbaren Theile 8 Pfund und 12 Loth Wasser zu verdampfen im Stande ist. Der Koaks der Faustagrube wiegt 250 Pfund pro Tonne, ist also kohlenreicher und jedes Pfund Koaks dieser Sorte hat 8 Pfund und 18 Loth Wasser verdampft.

Nehmen wir dieses Resultat als durchschnittlich für den Koaks geltend, so würde sich sein Heizwerth im Vergleich mit andern Materialien in folgender Weise herausstellen.

Rechnen wir den Preis einer leichten Holzsorte so, daß der Haufen 25 bis 30 Thaler kostet, so erhält man ungefähr für einen Groschen 14 bis 15 Pfund Brennmaterial. Da jedes Pfund dieses Brennmaterials circa 4½ Pfund Wasser verdampft, so würde man etwa für einen Pfennig Brennmaterial 3 Pfund Wasser verdampfen können. — Rechnen wir dagegen den Koaks zu 24 Silbergroschen die Tonne, und das Gewicht desselben durchschnittlich auf 240 Pfund, so würde man für einen Silbergroschen 10 Pfund Brennmaterial erhalten, und da ein Pfund dieses Materials an 8 Pfund Wasser verdampft, so würde man für einen Silbergroschen 80 Pfd.,

also für einen Pfennig an $6^2/_3$ Pfund Wasser verdampfen können.

Vergleicht man den Koaks mit dem Torf, so ergiebt sich der Unterschied nicht zu groß; sie sind beide fast gleich an Billigkeit im Verhältniß zu ihrer Heizkraft.

Wiederholt müssen wir indessen bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam machen, daß bei diesen Berechnungen immer vorausgesetzt ist, daß die ganze Heizkraft benutzt werden kann, was bekanntlich nicht der Fall ist, da ein Theil derselben nicht für das Wasser, sondern zur Erwärmung des Gefäßes, des Feuerraumes und der Luft verwendet werden muß. Ferner müssen wir nicht vergessen, daß diese Berechnungen voraussetzen, es seien die Umstände, unter welchen man die Verbrennung vornimmt, für jedes Brennmaterial anders und zwar so vortheilhaft wie möglich; ein Fall, der sich eben auch nicht leicht im gewöhnlichen Leben verwirklicht. Man darf sich daher nicht wundern, wenn die obige Berechnung ergiebt, daß man soviele Heizkraft in so wenigem Brennmaterial besitzt, und dennoch über theueres Brennmaterial klagt.

Um indessen zu zeigen, wie die Zustände bei verschiedenen Brennmaterialien verschieden sein müssen, wollen wir den Blick auf die Verwendung des Koaks in der häuslichen Wirtschaft richten.

XXV. Der Koaks wissenschaftlich und wirtschaftlich.

Bei der Koaksheizung sieht man es so recht, wie die Praxis des Hauses eine ganz andere Forderung an die Heizung stellt als die Theorie, wie die Wirtschaft anders ist als die Wissenschaft.

Wissenschaftlich steht es fest, daß die Heizkraft des Koaks so bedeutend ist, wie die des Torfes; wirtschaftlich wird dies zwar keine Hausfrau in Abrede stellen, aber sie wird den Einwand erheben, daß die Koakshitze ihr zu jähe und deshalb nur für gewisse Fälle brauchbar ist.

Und die Hausfrau hat Recht.

Käme es in der Wirtschaft auf eine Wette an, wie man am schnellsten einen Eimer Wasser zum Kochen bringt, so würde jede Hausfrau ein brennendes Koaksfeuer unbedingt einem Torffeuer vorziehen. Will man eine große luftige Stube auf's Schnellste für einige Stunden durchwärmen, so ist nichts besser und zuverlässiger als ein Koaksfeuer im eisernen Ofen. — Will man aber ein Feuer haben, bei welchem nicht nur das Essen kocht, sondern auch stundenlang warm bleibt, gilt es, ein Zimmer in den Morgenstunden zu heizen, um es bis in den Abend hinein warm zu haben, so wird man den Torf unbedingt vorziehen.

Es sind hier wiederum die Brenneigenschaften, welche dem Koaks eine ganz andere Wirksamkeit anweisen als dem Torf.

Koaks brennt nicht einzeln und nicht langsam und nicht bei mäßigem Zug. Man muß ein helles Holzfeuer bereits angebrannt haben, um auf dasselbe Koaks schütten zu dürfen. Entzündet sich an diesem Feuer der Koaks von allen Seiten und ist hinreichender Luftzug da, um die Verbrennung zu unterhalten, so brennt er fort; ist das nicht der Fall, so geht der angebrannte Koaks sofort aus. Der Koaks hat die keinem der üblichen Heizmaterialien zukommende Eigenschaft, die Wärme stark zu leiten. Brennt ein Stück Koaks auf der einen Seite, so geht eine so bedeutende Portion Wärme durch das ganze Stück, daß man es kaum berühren kann; bei Holz und Torf ist das

nicht der Fall; wenn diese an der einen Seite brennen, können sie am andern Ende sehr wol in der Hand gehalten werden. Durch diese Eigenschaft des Koaks entsteht an der Brandstelle ein Verlust von Wärme, und wenn nicht der Hitzegrad der ganzen Koaksmasse von vorne herein ein sehr hoher ist, so kühlt sich der Koaks durch die Leitungsfähigkeit seiner Wärme zu schnell ab, um fortbrennen zu können. Daher rührt es denn, daß man ein Koaksfeuer nicht unter die Rothglüh-Hitze sinken lassen darf, wenn man es nicht will ausgehen lassen. Meist brennt er mit wahrer Weißglüh-Hitze und in solcher vermag er auch eine ungeheure Heizkraft in kurzer Zeit zu entwickeln. Allein für die Wirtschaft ist dies in vielen Fällen eher lästig als angenehm und man vermißt bei ihm jene Mäßigung und Stätigkeit, welche einmal und mit Recht den Hantirungen wie den Charakteren der Hausfrauen entsprechen.

Die jetzt sehr übliche Heizung mit Koaks geschieht auch in der That aus ganz anderem als wirtschaftlichem Zweck. Wenn man eine große Werkstatt, in welcher die Thüren und Fenster nicht gut geschlossen bleiben können, erträglich warm halten, wenn man einen Laden, der viele Ein- und Ausgänge hat, durchheizen, wenn man in einem sonst ungeheizten Zimmer für einen Abend eine wohnliche Wärme erzeugen, wenn man einem Junggesellen, der den Tag über nicht zu Hause, die möblirte Stube für den Abend erträglich machen will, so ist ein Koaksfeuer im eisernen Ofen unübertrefflich. In der Wirtschaft aber, wo es nicht auf so plötzliche und augenblickliche Wirkungen abgesehen ist und man das Wohnzimmer möglichst durch den ganzen Winter in gleichmäßiger, erquicklicher Wärme erhalten will, thut der Koaks bald zu viel, bald zu wenig.

Man hat nun zwar die Koaksheizung praktischer zu machen gesucht durch die Einrichtung der gewöhnlichen Kachelöfen für diese Feuerung, und es läßt sich nicht in Abrede stellen, daß dies zuweilen zweckentsprechend ist; allein es sind dabei besondere Umstände, welche die Heizung im Allgemeinen erschweren.

Der Koaks nämlich ist verhältnißmäßig das gasloseste Brennmaterial, das es giebt; er brennt also mit äußerst kleiner Flamme, und glüht gewissermaßen nur fort, wenn er, gehörig in Brand gesetzt, im engen Raum übereinander liegt. Im großen Raum erlischt das Koaksfeuer schnell. Da nun der Brennraum unserer gewöhnlichen Oefen viel zu groß ist für solch' enges Feuer, so läßt man sich meisthin vom Töpfer den Brennraum des Stubenofens zur Koaksheizung einrichten. Er verengt nun den Raum dadurch, daß er im Ofenraum eine Art Häuschen baut, dem er nach hinten einen Thorweg offen läßt, durch welchen die Luft durchströmen muß. Heizt man diesen Raum mit Holz vor und thut Koaks darauf, so brennt er an und erhält sich auch im Brennen, und setzt man dies durch Auflegen von frischem Koaks fort, so erhitzt sich dabei der Kachelofen derart, daß er auch heiß bleibt, wenn der Koaks ausgegangen ist, und somit hat man freilich eine dauernde Ofenwärme.

So richtig dies aber auch ist, so sehr ist man doch in der Praxis davon abgekommen. Unsere Oefen nämlich werden mit ihren breiten Brennräumen viel zu dickwandig, wenn der Töpfer sein Koaks-Häuschen noch hineinsetzt; es dauert demnach äußerst lange, ehe dieser kleine Ofen im großen Ofen seine Hitze durch die verdickten Ofenwände hindurchdringen läßt. Dabei ist der außerordentlich starke Zug, der erforderlich ist, um den Koaks in Brand zu halten, eine Ursache, daß durch alle Ritzen der Thüren

und Fenster kalte Luft zuströmt. Die Hitze im Ofen ist also groß, aber die Stube bekommt lange Zeit nichts davon ab, und ehe die Wärme sich durch die dicken Lehm- und Thonwände des Ofens durcharbeitet, um der Stube zu Gute zu kommen, ist der halbe Tag in empfindlicher Kälte vergangen.

Es sind demnach, wie gesagt, nur Einzelumstände, welche die Koaksheizung in der Wirtschaft begünstigen, obgleich er wissenschaftlich allen Respekt vor seiner Heizkraft beanspruchen darf.

XXVI. Die Braunkohle.

Obwol die Braunkohle noch kein Heizmaterial für das Haus geworden ist, halten wir es doch nicht für überflüssig, hier derselben kurz zu erwähnen, weil die Braunkohle ein bei uns heimisch gewonnenes Produkt ist, dessen gute Verwerthung von wesentlichem Vortheil für das Land und deren Verwendung für das Haus, wenn sie möglich gemacht würde, von allgemeinem Nutzen wäre.

Die Braunkohle besteht aus verschütteten Pflanzen-Ueberresten einer vorweltlichen Zeit. Sie ist jünger als die Steinkohle und verräth durch ihr holzartiges Gefüge bei weitem mehr als diese den Charakter ihres Ursprunges. Sie enthält aber weniger Kohlenstoff und durchschnittlich bei weitem mehr erdige Theile metallischer Natur, welche als Asche zurückbleiben. Die chemische Untersuchung ergab bei einigen Sorten, daß der vierte Theil des Gewichts Asche ist, während bei andern wiederum ein sehr günstiges Verhältniß stattfindet. —

Da die Braunkohle ein Material ist, das nicht weite

Transporte verträgt und belohnt, so ist die in Berlin käufliche Kohle meistens die Rauen'sche, die in der Nähe von Fürstenwalde gewonnen wird. Sie gehört zu den bessern Materialien dieser Art, da sie nur 10 Prozent Asche enthält, und wird in dieser Beziehung nur von der Perleberger, die 3 Prozent, wie von der auf dem Gute Stechau bei Schlieben gewonnenen Braunkohle übertroffen, welche 4 Prozent Asche enthält.

Die Braunkohle kommt in größern und kleinern Stücken vor und ist in dieser Form leicht verbrennlich. Sie hat meist harzige Bestandtheile in sich, die es verursachen, daß sie langflammiger brennt als die Steinkohle und der Torf. Was indessen ihren Gebrauch sehr behindert, sind folgende Umstände.

Vor Allem ist ihr Gefüge lose und deshalb entweichen aus dem noch nicht brennenden Theil Gase, die wenn sie in's Zimmer dringen, einen höchst unangenehmen Geruch verbreiten. Sie bedarf deshalb, wenn sie erträglich werden soll, eines starken Luftzuges, um das Rückströmen der Gase in's Zimmer zu verhindern. Dieser Zug ist nun nicht schwierig herzustellen, weit schwieriger indessen gelingt es, ihn gut zu unterhalten. Es treffen bei diesem Brennmaterial eine ganze Reihe von Thatsachen zusammen, welche die Regulirung des Zuges hindern.

Erstens ist die reiche Asche sehr störend für den Zug. An sich ist ein stark aschendes Brennmaterial unangenehm; wo aber die Asche wie die der Braunkohle nicht gar leicht ist und also nicht mit dem Zuge davon geführt wird, fällt sie auf die Roste nieder und verstopft den Zug. Dazu kommt zweitens, daß die Braunkohle viel Wasser enthält. Die Rauen'sche enthält, wenn sie noch grubenfeucht ist, an funfzig Prozent; aber selbst wenn sie abgelagert ist, sind in ihr noch an 24 Prozent Wasser ent-

halten. Dies macht es nun im Verein mit dem losen Gefüge, daß sie im Erhitzen und Eintrocknen bröckelt und leicht in kleine Stücke zerfällt. Diese Stücke bleiben zwischen den Roststäben stecken oder fallen brennend in den Aschenraum. Im erstern Falle helfen sie die Roste verstopfen, im letztern tragen sie zu dem üblen Geruch im Zimmer bei. — Rechnet man hierzu noch den Umstand, daß sie leicht zerreiblich sind, und deshalb beim Abladen wie im Keller stark stauben, so läßt sich's erklären, daß trotz der Wohlfeilheit dieses Brennmaterials dessen Benutzung für das Haus nicht Eingang findet.

Das starke Stauben dieser Kohle hat vor Jahrzehnten auf den Gedanken geführt, ein künstliches Verbinden dieser Staubtheile herzustellen und somit dieselbe in Form von Torf zu pressen. Dieses Verbinden ist so ziemlich gelungen und man erhält jetzt gutgeformte Staubkohle, die in großen geräumigen Oefen wol mit Vortheil gebrannt werden kann. Indessen ist trotz der Billigkeit derselben auch dies Material noch nicht gebräuchlich, und unseres Erachtens deshalb, weil die üblichen Stubenöfen für diese Heizung nicht eingerichtet sind, zumal sie für die Heizung von der Stube aus manche Unannehmlichkeit bieten, wie z. B. das Stauben und den leicht zurückschlagenden Geruch. Zimmer, die vom Flur und von der Küche aus geheizt werden, sind bei uns selten geworden; für diese jedoch scheint uns die Braunkohle nicht unvortheilhaft.

Die Versuche von Brix erstrecken sich in Bezug auf die Braunkohle nicht weit. Sie sind überhaupt dadurch unterbrochen worden, daß die Behörde den Raum in der Königl. Eisengießerei, woselbst ein Gebäude für diese Untersuchungen aufgeführt worden ist, anderweitig benutzte und somit die Abtragung des Gebäudes nothwendig machte. Es liegen daher nur Versuchsreihen für fünf verschiedene

Sorten Braunkohle vor; aus diesen ergiebt sich nun, daß wenn die Braunkohle recht billig gekauft werden kann, sie jedenfalls ein vortreffliches Aushilfsmittel für unsere an Brennmaterialien arm werdende Zeit ist.

Rechnet man Asche und Wassergehalt der Braunkohle ab, so ergiebt ein Pfund der brennbaren Theile eine Heizkraft, welche die des Torfes noch übertrifft, denn es vermag dasselbe 6 Pfund Wasser zu verdampfen. — Ihr Heizwerth ist also groß genug, um ihr das Wort zu reden, und erwägen wir hierzu, daß die Braunkohle nur sehr wenig Holz nebenbei erfordert, um hinreichend in Brand zu gerathen, so verdient sie wol, daß der Gebrauch für's Haus von solchen versucht wird, wo der Ofen von der Küche oder dem Flur her geheizt wird, und wo der Brennraum groß genug ist, um durch die abfallende Asche nicht zu beengt zu werden.

XXVII. Die Heizung und die Gesundheit.

Nachdem wir nunmehr die üblichen Brennmaterialien in ihrem Heizwerth kennen gelernt haben, wollen wir einige Verschiedenheiten näher erwägen, welche bei dem Gebrauch derselben bestimmend einwirken; hierbei aber wollen wir vor Allem den wesentlichsten Zweck der Heizung mit ein paar Worten beleuchten, um dann auf die verschiedenen Arten, wie man diesen Zweck billig und angemessen erreichen kann, näher eingehen zu können.

Der wesentlichste Zweck des Heizens ist die Erhaltung unserer Gesundheit; in diesem Punkte aber herrschen dennoch Verschiedenheiten, die wir nicht unerwähnt lassen dürfen.

Der Hauptzweck ist zwar stets ein und derselbe, nämlich der: die Leibeswärme nicht in stärkerem Maße fortströmen zu lassen, als sie sich naturgemäß erzeugt; aber obwol alle Menschen innerlich eine stets gleiche Leibeswärme haben und im Winter in ganz gleichem Maße empfindlich dagegen sind, wenn sie frieren, das heißt, wenn die umgebende Luft so kalt ist, daß sich ihr von der Leibeswärme zuviel mittheilt, so sind die Umstände, unter welchen sie diesem Uebelstand abzuhelfen haben, doch sehr verschieden.

Unser Blut ist dreißig Grad warm und verträgt weder einen höheren noch einen niedrigeren Grad der Erwärmung. Man sollte nun meinen, daß man in einem Zimmer von dreißig Grad Wärme sich so recht behaglich fühlen müßte; dem ist jedoch nicht so. Wir sind einmal so eingerichtet, daß wir eine tüchtige Portion Wärme verlieren müssen, wenn wir uns behaglich fühlen sollen. In einem Zimmer, wo dreißig Grad Wärme herrschen, würden wir gewissermaßen in der eignen Wärme umkommen. Die durch Athemzug und Blutbewegung sich stets erzeugende innere Wärme würde uns vernichten, wenn unser Leib nicht die merkwürdige Einrichtung hätte, daß er alle übrige Wärme zur Absonderung des Schweißes verwendet und sich dadurch wieder abkühlt. — Wir fühlen uns in der That nur in solchem Zimmer behaglich, wo die Luft bedeutend kälter ist als unser Leib und wo wir also derselben eine Portion Wärme abgeben.

Durch Erfahrung hat man gelernt, daß ein gesunder Mensch sich am wohlsten fühlt bei einer Luft-Wärme von 15 Grad, und hieraus hat man das Recht zu schließen, daß unter gewöhnlichen Verhältnissen im gesunden Körper gerade in jeder Minute soviel Wärme erzeugt wird, als er der Luft von funfzehn Grad in jeder Minute abgiebt. —

Wer in einem Zimmer von funfzehn Grad Wärme fröstelt, der ist entweder krank oder er versetzt sich augenblicklich durch Unthätigkeit und Trägheit in einen krankhaften Zustand; im letztern Falle bedarf es nur einiger Leibesbewegung, einer leichten Thätigkeit, um das richtige Gleichgewicht herzustellen.

Familienväter haben daher die Pflicht, darauf zu achten, daß die Zimmer und namentlich die der Kinder, nie wärmer sind als funfzehn Grad; wer den Kindern wohl zu thun glaubt, wenn er es ihnen recht warm macht, stimmt nur dadurch ihre natürliche innere Thätigkeit herab und macht sie träge und schläfrig. Ein paar Grad weniger Wärme im Zimmer erhält sie rege und munter und fördert somit ihre geistige und körperliche Gesundheit.

Anders schon ist es bei bejahrten Menschen. Im Alter produzirt man naturgemäß nicht soviel Wärme als man bei funfzehn Grad Luftwärme verliert. Alte Menschen frösteln daher bei solcher Wärme des Zimmers und fühlen sich nur in stärkerer Kleidung behaglich, welche die Leibeswärme nicht fortströmen läßt. Aber auch diese sollten niemals ein wärmeres Zimmer wünschen als von achtzehn Grad; denn eine höhere Luftwärme erzeugt eine zu hohe Trockenheit der Luft und entzieht dem Blute beim Ausathmen zuviel Feuchtigkeit, weshalb wir auch im heißen Zimmer stärkern Durst haben als im kühlen.

Ein Gleiches gilt von solchen Personen, welche ein leichtes Lungenleiden haben. Sie empfinden in mäßiger Wärme ein Frösteln, weil sie durch die Athmung nicht die volle Portion Wärme erzeugen können, welche sie bei funfzehn Grad Luftwärme verlieren. Sie glauben sich Wohlbehagen zu bereiten, wenn sie ihr Zimmer zu höherem Grade erwärmen; allein die Trockenheit der Luft, die sie dadurch hervorrufen, ist ihnen schädlich; ihre Lunge wird

dadurch beim Ausathmen, woselbst die Luft sich mit Feuchtigkeit aus dem Blut sättigt, besonders angegriffen und kann wesentliche Uebel zur Folge haben. Ein wärmeres Kleidungsstück ist ihnen zuträglicher als ein wärmeres Zimmer.

Junge Mädchen erzeugen, auch wenn sie sich mit Handarbeiten beschäftigen, die ihnen wenig Leibesbewegung gewähren, mehr Wärme, als sie bei funfzehn Grad im Zimmer verlieren. Man darf es ihnen deshalb nicht als Sonderbarkeit, Eitelkeit oder Laune auslegen, wenn es ihnen zu heiß ist, wo ältere Personen ein Frösteln empfinden. Sie befinden sich wohler in einem weit mäßigeren Grad der äußern Wärme und man erzeugt ihnen mehr Wohlbehagen, wenn man sie zur Leibesbewegung anregt, als wenn man ihnen ein warmes Zimmer bereitet.

Im mittleren Lebensalter richtet sich das Wohlbehagen der Zimmerwärme außerordentlich nach der Beschäftigung. Wer am Schreibtisch sitzen muß, dem brennt bei funfzehn Grad Zimmer-Wärme oft der Kopf, während ihm die Füße frieren. Wer dagegen seinen Körper rüstig bei der Arbeit regt und bewegt, kann ein bei weitem kälteres Zimmer vertragen. Daher muß ein Beamten-Zimmer stärker geheizt sein als eine Werkstatt, und unter den Werkstätten diejenige am meisten, welche am wenigsten Leibesbewegung gestattet. In der That würde der Schmied noch stärker frieren als der Schneider, wenn er wie dieser genöthigt wäre, in gekrümmter Stellung, die den Athem beengt, und mit untergeschlagenen Beinen, wodurch der Blutlauf behindert wird, seine Arbeit zu verrichten. —

Durchschnittlich also soll man die Heizung nicht viel über funfzehn Grad Zimmer-Wärme treiben; in Rücksicht jedoch auf die verschiedenen Beschäftigungen können wir

die Grenzen der Heizungswärme zwischen zwölf und achtzehn Grad als die angemessensten bezeichnen.

XXVIII. Die Nebenumstände der Erwärmung.

Ist im Allgemeinen eine nur mäßige Zimmerwärme rathsam, so ist es am rathsamsten, diese nicht vom Ofen allein abhängig zu machen, sondern auch die Nebenbedingungen zu erfüllen, die zur Erhaltung der Zimmerwärme nothwendig sind.

Leider sind gerade die Wohnungen unserer ärmeren Klassen nicht nur in Bezug auf die Heizung unvortheilhaft, sondern auch in Bezug auf die Nebenumstände, welche die Zimmerwärme bedingen, außerordentlich schlecht versorgt.

Die Oefen der kleineren Wohnungen sind meist viel weniger sparsam eingerichtet, als die der bessern Etagen des Hauses. Wenn in diesen theueren Wohnungen gute weiße Porzellan-Oefen stehen, die mit vortheilhaften Zügen versehen sind, so findet man nicht selten im dritten Stock den grauen oder schwarzen Kachelofen von äußerst schlichtem Bau, der der Heizung unvortheilhaft ist. Bedenkt man, daß der dritte Stock dem obern Ausgang der Schornsteine nahe liegt, daß demnach für einen Ofen in diesem Stockwerk die vortheilhafte Höhe des Schornsteins garnicht mehr existirt, so ist schon dieser garnicht abzuwendende Uebelstand sehr zu beklagen, da er gerade die Klasse unserer Mitbürger trifft, die hauptsächlich auf Sparsamkeit angewiesen ist. Kommt hierzu noch die Vernachlässigung dieser Wohnungen seitens der Wirthe, so steigern sich die Uebelstände in sehr bedeutendem und beklagenswerthem Maße.

Es gehört zu den sehr gewöhnlichen Einrichtungen, daß die untern Stockwerke mit Doppelfenstern versehen sind, daß die Haupteingänge vom kalten Flur her Doppelthüren haben, und gerade die Wohnungen der ärmeren Klassen, die am sparsamsten und vortheilhaftesten hergerichtet sein sollten, müssen dieser Vortheile entbehren! Ja, die Wände, die Stubendecken der obern Stockwerke werden bei weitem leichter gebaut als die der untern und tragen im Winter außerordentlich viel zur schnellen Abkühlung der Zimmer bei. Hat noch gar der Wind zu den Dachluken freien Zutritt, so haben die Wohnungen, die dem Hausboden nahe sind, noch vom Zuge soviel zu leiden, daß eine billige Erwärmung derselben zu den unausführbarsten Dingen gehört. —

Wenn wir nun in den folgenden Abschnitten gerade die kleineren Wohnungen und deren vortheilhafte Erwärmung zum Gegenstand unserer Betrachtung machen wollen, so müssen wir vor Allem auf diese Nebenumstände, welche die Erwärmung erschweren, vorerst unsern Blick richten, und hier, soweit es geht, mit praktischen Vorschlägen zur Hand sein.

Wer an der Heizung sparen will, darf einige Ausgaben und häusliche Arbeiten beim Herannahen des Winters nicht scheuen.

Kann Jemand durch einen kleinen Zuschlag zur Jahresmiethe den Wirt zur Herstellung von Doppelfenstern und Doppelthüren bewegen, so wird er sehr wol daran thun. Es ist keine Verschwendung, wenn man dem Wirt einen Thaler mehr Miethe für jedes herzustellende Doppelfenster und jede Doppelthür giebt. Man erspart dies ganz gut am Ofen und bringt nur damit seinem Wohlbehagen und seiner Gesundheit ein leichtes Opfer. — Auch der Hauswirt fährt dabei nicht schlecht und erhält für

seine Kapital-Auslage einen Zuschlag als Zins, der durchaus beträchtlich ist. Er erfüllt, wenn er hierauf eingeht, nicht nur eine Pflicht gegen den ärmern Miether, die er dem reichen nicht versagt, sondern er verbessert dadurch sein Grundstück; denn es ist eine bekannte Thatsache, daß ein Doppelfenster weniger Reparaturen erfordert als zwei einfache Fenster.

Ein Doppelfenster hat nämlich, wenn es gut gebaut ist, den für Miether und Wirt sehr hoch anzuschlagenden Vorzug, daß die Fenster im Winter nicht zufrieren. Denn wenn die Innenfenster fest zu sind, dringt die Feuchtigkeit der Stube nicht hinaus zu den Außenfenstern. Sie belaufen nicht und frieren also nicht zu. — Schließen hierzu noch die Außenfenster gut, so bleiben die feuchten Innenfenster vor zu starker Abkühlung durch die Straßenluft geschützt und frieren gleichfalls nicht. Ein zugefrorenes Fenster ist aber für Miether und Wirt eine Plage. Der Miether verliert nicht nur eine starke Portion von Stubenwärme während des Frierens, sondern auch alltäglich während des Aufthauens der Fenster. Es ist für denjenigen, der nicht die wissenschaftliche Untersuchung hierüber kennt, rein unglaublich, was ein einziges gefrorenes Fenster für Wärme verschluckt, wenn es aufthaut. Wer sich hiervon einen ungefähren Begriff machen will, der braucht nur ein Glas mit Schnee und Eis und ein zweites Glas mit eiskaltem Wasser in die Ofenröhre zu setzen, und er wird sehen, daß das eiskalte Wasser brühend heiß geworden ist, bevor Eis und Schnee im anderen Glase geschmolzen sind. Dies wird ihn belehren, wie gefrorenes Wasser, wenn es schmilzt, soviel Wärme verschluckt, daß man damit eine gleiche Masse eiskaltes Wasser brühend heiß machen kann. Das Schmelzen der gefrorenen Fenster nimmt eine gewaltige Portion Wärme täglich in Anspruch

und kostet den Winter über mehr als manchen Thaler an Heizung. —

Aber auch der Wirt gewinnt am Doppelfenster. Am einfachen Fenster richten auf der einen Seite die Stubenwärme und Feuchtigkeit und auf der andern Seite die Winterkälte und Trockenheit des Frostes ganz entgegengesetzte zerstörende Wirkungen aus, und verursachen eine sehr schnelle Verwitterung desselben, die bald eine gründliche Reparatur nöthig machen. Ein Doppelfenster ist solchem Uebel nicht ausgesetzt; es ist jedes der Fenster mehr einer gleichmäßigen Wirkung unterworfen; bei Doppelfenstern schützt eines das andere und jedes von ihnen hält länger vor. Rechnet man hierzu aber noch die Feuchtigkeit der thauenden Fenster, welche Fensterrahmen, Fensterbretter, Mauerwerk und Fußboden mit der Zeit ruinirt, so handelt der Wirt gegen sich selber, wenn er ein so gutes Anerbieten seines Miethers, wie wir es vorgeschlagen, zurückweist.

XXIX. Wände, Stubendecke und Schornstein-Oeffnung.

Ein außerordentlich starker Verlust an Wärme findet in den Wohnungen der Aermern stets durch Wände und Stubendecke statt. —

Ziegel und Lehm sind zwar an sich schlechte Leiter der Wärme und somit würden selbst die dünnen Wände, wie sie jetzt meist in dem dritten Stock gebaut werden, hinreichend die Zimmerwärme zusammenhalten; allein hierzu ist eine Hauptbedingung nöthig, nämlich daß die Wände vollkommen trocken sind, was eben bei ihnen weder von innen

noch von außen der Fall ist. Lehm sowol wie Ziegelsteine schlechter Sorte ziehen Wasser aus der Luft an, selbst wenn sie gut ausgetrocknet sind. Dies geschieht bei dünnen Wänden sowol von innen wie von außen, und diese Feuchtigkeit, auf die man sonst wenig Rücksicht nimmt, ist der Grund, daß sich die Wärme schneller durch Wände mittheilt, als es sein darf.

Den schwersten Verlust erleidet aber eine hoch unter dem Boden gelegene Wohnung an Wärme dadurch, daß die heiße Luft jedes Zimmers stets in die Höhe nach der Decke steigt. Ist nun die Stubendecke leicht gebaut, so zieht ein sehr beträchtlicher Theil der Wärme hindurch nach dem unter dem Stein- oder Zinkdach liegenden Bodenraum, der um ein bedeutendes kälter ist als jeder sonst ungeheizte Raum.

Zwar kommt aus gleichem Grunde den höher gelegenen Wohnungen etwas von der Wärme zu Gute, die in den Zimmern der unter ihnen liegenden Wohnungen stattfindet; denn auch hier durchheizt sich die Stubendecke und dringt durch den Fußboden; allein der Gewinn ist nur gering, weil man schon des Schallens halber die Stubendecke der untern Stockwerke fester baut, damit die dortigen Miether nicht jeden Schritt und Tritt des über ihnen Wohnenden hören. Unter dem Bodenraum aber, der unbewohnt ist, läßt man diese Rücksicht auf das Schallen außer Acht, und somit hat man in hochgelegenen Wohnungen eine viel schlechtere Stubendecke über sich als unter sich.

Uebelständen dieser Art läßt sich nicht ganz so leicht abhelfen. An sich ist es zwar eine Ungerechtigkeit der Hauswirte, wenn sie gerade auf die Wohnung des ärmeren weniger Rücksicht nehmen als auf die des reicheren Miethers. In Berlin wenigstens ist es eine bekannte

Thatsache, daß die kleinen Wohnungen besser rentiren als die großen; dabei ist das Kapital, welches der Bau des dritten Stockwerks kostet, beträchtlich geringer als das der untern Stockwerke. Wer statt eines zweistöckigen Hauses ein dreistöckiges baut, der hat nur eine geringe Zulage von Kapital für diesen letzten Stock zu machen; denn die Wände dieses Stockwerks sind nicht so hoch und an Fundament und Dach braucht das Haus deshalb nichts Wesentliches mehr. Die Hauseigenthümer haben indessen einen öftern Ausfall der Miethe im dritten Stock als in dem untern zu gewärtigen, und rechnen auf den öftern Umzug, und auf das schnellere Ruiniren der kleinen Wohnungen etwas, weil hier meist mehr im engen Raum bei einander leben.

Man wird daher die Hauswirte selten willig finden, für die Wärmung der kleinen Wohnungen etwas zu thun, und es bleibt dies meist den Miethern selbst überlassen.

Was nun die Wände betrifft, so giebt es ein vortreffliches Mittel, die Leitungsfähigkeit der Wärme zu beschränken, und das sind Tapeten statt des Anstrichs. Bedauerlicherweise sind indessen Tapeten bei uns weniger gebräuchlich, als zum Beispiel in Paris, wo selbst die ärmlichsten Wohnungen damit versehen sind, und deshalb sind sie auch theurer. Würden Tapeten für kleine Wohnungen nur recht in Mode kommen, so würden die Tapetenfabriken darauf größere Rücksicht nehmen und schlichte, billige Sorten zu diesem Zweck anfertigen. Es ist für denjenigen, der sich nicht wissenschaftlich oder praktisch hierüber belehrt hat, fast unglaublich, wie sehr eine Tapete im Zimmer vor Erkalten der Wände schützt, und wie außerordentlich viel eine solche auch zur Erhaltung der Gesundheit beiträgt. — Wer eine Ausgabe für eine schlichte Tapete nicht scheut und sonst ein wenig Zeit und Handgeschicklichkeit

besitzt, kann billig und vortheilhaft die Tapezierung seiner kleinen Wohnung selber vornehmen. Je stärker er eine Lage alten gedruckten Papiers auf die Wände ankleistert, um die Tapete darüber zu kleben, desto mehr wird er von dem beträchtlichen Schutz überrascht werden, den diese Lage von Papier der Wärme des Zimmers gewährt. Denn hierbei spielt nicht sowol die Dicke des Papiers, als vielmehr der Umstand die Rolle, daß Papier eine Masse ist, welche die Wärme außerordentlich schlecht fortleitet.

Was bei kleinen Wohnungen noch besonders dringend zu empfehlen ist, das ist der Verschluß des Schornsteins. Die höher gelegene Wohnung ist dem durch den Schornstein oft tosend eindringenden Wind zumeist und aus erster Hand ausgesetzt, und dafür geht jede Spur von Wärme aus der Küche flugs hinauf und zum Schornstein hinaus. Während die unteren Stockwerke meist mit Kochheerden versehen sind, die auf die Erwärmung der Küche bedeutenden Einfluß haben, findet man in höher gelegenen Wohnungen diese Einrichtung nicht. Sie ist auch für kleinere Wirtschaften nicht recht praktisch. Wenn eine Kochmaschine nicht stundenlang in Brand gehalten werden kann, wenn es sich darum handelt, das Mittagbrod nicht nur so schnell wie möglich, sondern auch das Feuer nur kurze Zeit vor der Mittagsstunde anzumachen, dann ist eine solche Maschine nicht vortheilhaft. Daher aber sollte es kein Wirt unterlassen, dafür zu sorgen, daß in seinen kleinen Wohnungen die Oeffnung zwischen Rauchfang und Schornstein mit einer Klappe versehen ist, die bekanntlich wenig kostet und die einen vortrefflichen Schutz gegen die Kälte gewährt, so lange auf dem Heerd kein Feuer brennt.

XXX. Die einmalige Heizung.

Die Nebenumstände, welche dazu beitragen, daß ein Zimmer nicht schnell erkaltet, also von der erzeugten Wärme nicht viel verloren geht, sind oft von solcher Bedeutung, daß sie in der Praxis wichtiger werden als der Bau des Ofens und die Wahl des Brennmaterials. Wir können deshalb nur wiederholt darauf hinweisen, daß eine Vernachlässigung der Wohnung in dieser Beziehung ein Uebelstand ist, der nicht wenig zur Unbehaglichkeit des Winters beiträgt und daß eine vorsorgliche Einrichtung desselben zur herannahenden kalten Jahreszeit eine Hauptaufgabe jeder soliden Wirtschaft ist.

Wenden wir uns nun zur praktischen Heizung, das heißt zur Behandlung des Ofens selber, so sollte man meinen, daß Alles gesagt sei, wenn man das billigste und heizkräftigste Brennmaterial angiebt und die Verwendung desselben empfiehlt. Dem ist aber keineswegs so. Ja, die Umstände und die Zwecke der praktischen Heizung sind in verschiedenen Wirtschaften so verschieden, daß man durch blos allgemeine Grundsätze eher die Urtheile verwirrt als berichtigt.

Wir wollen uns deshalb nach den bisherigen nur allgemeinen Grundsätzen der Heizung zu den besondern Umständen wenden, wie sie gewöhnlich in den Familien und ihren Wohnungen sind und die Rücksicht auf Vermögen, Gewerbe, Stand und Einrichtung des Familienlebens nach Möglichkeit obwalten lassen.

Wir haben, wie sich's von selbst versteht, hierbei nicht den Reichen im Auge, der auch mit der Heizung ein wenig Luxus treiben kann, oder den Armen, der sich den Winter über durchstümpern muß, wie er eben kann, sondern jenen Mittelstand, dem der Winter ein Opfer kostet, und der

dies möglichst sparsam verwenden muß und verwenden will, und der vorsorglich genug ist, seine Oefen und seine Zimmer nach seinen Bedürfnissen, soweit es geht, herzurichten.

Es giebt Familien, die mindestens Ein Zimmer ihrer Wohnung durch den ganzen Winter in gleicher behaglicher Wärme zu haben wünschen. Für solche gilt die Regel, daß sie Zimmer und Oefen so herrichten müssen, daß eine einmalige starke Heizung am Tage ausreiche, ihren Zweck zu erfüllen; denn wie auch geheizt werden mag, es geht immer während des Heizens soviel Wärme durch den Schornstein fort, daß zweimal leichtes Heizen unpraktischer ist als eine einmalige tüchtige Heizung. — Da aber mit dem Fortströmen der heißen Luft durch den Ofen zugleich ein Zuströmen kalter Luft durch Thür- und Fensterritzen verbunden ist, so entsteht ein Verlust an Stubenwärme bei jedesmaliger Heizung, den man durch Brennmaterial ersetzen muß. — Im Allgemeinen ist das Bedürfniß in den Feierstunden des Winterabends, die gemüthlich warme Stube zu genießen, vorwaltend, und da mit seltener Ausnahme die Morgenstunden dem Geschäft, der Schule und der häuslichen Wirtschaft gewidmet sind, so ist es praktisch, die Heizung des Zimmers gegen Mittag vorzunehmen, um den vollen Genuß der Wärme am Abend zu haben.

In solchem Falle ist die Heizung von Kiehn- oder Elsenholz, dem man, wenn es im guten Brennen ist, Torf zuschüttet, sehr zu empfehlen, und ein einmaliges tüchtiges Einlegen wird sich, wenn der Ofen nicht gar zu eng ist, vom besten Erfolge zeigen.

Bei Heizung dieser Art gilt folgende Regel: Ein Ofen, der schnell heiß wird, kühlt auch schnell wieder ab. Deshalb ist für solche Heizung nur ein ziemlich dicker,

langsam sich erwärmender Ofen vortheilhaft. Alle Vorschläge und Modelle von Verbindung des Kachelofens mit dem eisernen Ofen sind für diese Heizungsart nicht praktisch. In Gegenden, wo man billige Braunkohle heizt, hat man die Oefen entweder unten aus Eisen und oben aus Kacheln oder auch umgekehrt, unten aus Kacheln und oben aus Eisen hergestellt. Der Vortheil, den diese Verbindung bietet, besteht darin, daß durch einen eisernen Theil des Ofens die Erhitzung der Luft schnell das Zimmer durchwärmt, während die Kacheln noch eine Nachwärme erzeugen, wenn das Feuer schon erloschen ist. Allein für den genannten Zweck und die angegebene Heizungsart ist diese Verbindung des Ofens nicht anwendbar; denn die Luftheizung, wie sie eiserne Oefen bewirken, ist, wie wir noch weiter ausführen werden, eine sehr flüchtige und vorübergehende. Ein guter, fester Kachelofen thut für die angegebenen Fälle die besten Dienste.

Wer einmal eine Prüfung seines Ofens und Zimmers in diesem Punkte vornehmen will, der muß sich zwei Thermometer verschaffen, und das eine unmittelbar an den Ofen, das andere womöglich an das Fenster, wo es freilich nicht ziehen darf, hängen. Durch das Thermometer am Ofen wird man beobachten können, wie lange es nach dem Heizen dauert, bevor der Ofen am heißesten wird. Findet man, daß dies erst drei Stunden nach dem Einheizen der Fall ist, so kann man mit dem Ofen zufrieden sein. — Nun aber gebe man Acht, wie lange es dauert, ehe die Stube vollkommen durchwärmt ist, und zu diesem Zweck beobachte man das Thermometer am Fenster. Findet sich's, daß drei Stunden nach der höchsten Hitze am Ofen die Stube am heißesten ist, dann darf man auch mit dieser sich zufrieden geben. — Wirkt das Feuer auf den Ofen und dieser auf die Stube viel schneller, so ist das ein

schlimmes Zeichen, und der Ofen muß anders behandelt werden. Dauert aber beides länger, ist erst vier Stunden nach dem Einheizen des Ofens dieser am heißesten, und steigt dann wieder die Heizung der Stube in gleicher Zeit, so gehört dies schon zu den außerordentlich günstigen Fällen und ist ein Zeugniß, daß nicht nur Ofen und Stube gut sind, sondern auch die Art des Heizens am richtigsten ist.

XXXI. Der zu schnell heizende Ofen.

Durch die zwei Thermometer, die wir zur Probe des Ofens und der Stube benutzt haben, erfahren wir freilich nur, wie lange es dauert, bis der Ofen am heißesten, die Stube am wärmsten geworden; und dies giebt an sich noch keinen Maßstab zur sichern Beurtheilung der angewandten Heizungsart. Wollte man die Untersuchung gründlicher führen, so müßte man noch zwei Thermometer anwenden, das eine, ein Metall-Thermometer, müßte man in dem Ofen, das andere draußen auf der Straße anbringen. — Man würde dann sehen, wann die Hitze im Innern des Ofens am größten, und wie hoch sie dann war; man würde ferner wahrnehmen, wieviel von dieser Hitze dem Ofen mitgetheilt wurde und wieviel davon verloren ging, ohne der Stube zu Gute zu kommen. Würde man hierzu noch den Wärmegrad der Stube mit dem, der draußen auf der Straße herrscht, vergleichen, so würde man klarer den ganzen Verlauf übersehen, und könnte sich genauere Rechenschaft ablegen vom Verbleib der entwickelten Wärme, und von dem, was zu thun ist, um mit der Wärme möglichst sparsam umzugehen.

Indessen ist dies für die Praxis nicht nothwendig; es reichen vielmehr die Erfahrungen, die jede Hausfrau macht, soweit hin, daß sie wol anzugeben weiß, wie lange es dauert, bevor der Ofen nach dem Heizen am wärmsten ist, und wie lange Zeit darauf es währt, bevor die Stube am gemütlichsten wird; und diese Erfahrungen genügen zur Noth, um über das klar zu werden, was man zur möglichst billigen Erwärmung des Zimmers zu thun hat.

Als Anleitung hierfür können wir folgende Regeln geben.

Ein Ofen, der eine Stunde, nachdem die Flamme inwendig am lebhaftesten war, schon seine höchste Hitze auf der Oberfläche erreicht hat und abzukühlen anfängt, verlangt eine andere Behandlung als einer, der erst nach drei, vier Stunden diesen Grad der Hitze entwickelt. Der schnell erwärmte Ofen wird die Hitze eben so schnell abgeben. Das Zimmer mag nun noch so gut gegen Abkühlung verwahrt sein, es wird immer nur eine kurze Zeit die nöthige Wärme haben. Unter gewissen Umständen kann solch' ein Ofen recht willkommen sein, denn er braucht eben nur sehr leicht geheizt zu werden. Ein Arm voll Holz am Morgen und eine kleinere Portion Holz gegen Abend thut bei solchem Ofen oft seine ganze gute Wirkung. Für Oefen dieser Art ist hartes Holz, dessen Kohle sich lange in Glut erhält, während die Klappe schon geschlossen ist, sehr anwendbar. Wenn man für solchen Ofen gutes Eichenholz bekommen kann, so wird man hierbei am billigsten fortkommen. Wäre Büchenholz nicht so übermäßig theuer, so würde dieses freilich allen Holzarten in solchem Falle vorzuziehen sein, weil diese Holzsorte am längsten Kohlenglut im geschlossenen Ofen hält und noch nachheizt, wenn der Ofen bereits von der Hauptheizung her die Hitze verliert. Sind nun die Verhältnisse

des Hauses der Art, daß man den Tag hindurch wenig von der Wärme des Zimmers spürt und sie etwa nur die Abendstunden zu genießen im Stande ist, so wird man bei solchem Ofen sich zufriedenstellen können.

Verlangt man jedoch eine dauernde Wärme, so wird man an solchem Ofen Vorrichtungen treffen müssen, die ihn zur Heizung von Koaks tauglich machen und die zugleich den hohen Hitzegrad, der in demselben erzeugt wird, nicht so schnell an die Oberfläche desselben leiten, und somit auch die schnelle Abkühlung verhindern.

Diese Vorrichtungen, diese Herstellung eines gewöhnlichen Ofens zur Koaksheizung, sind den Töpfern allbekannt und werden von ihnen in wenigen Stunden und für einen geringen Lohn besorgt. Sie bauen im vorderen Feuerraum des Ofens ein kleines Häuschen aus Dachsteinen und Lehm, das sie oben leicht überwölben und an dessen Hinterwand sie eine Oeffnung lassen, welche in den hintern Feuerraum des Ofens führt. Zündet man nun ein wenig kleines Holz in diesem Häuschen an, so veranlaßt der enge Brennraum und die durch das Brennmaterial hindurchziehende Luft von der Thürklappe bis zur hintern Oeffnung einen sehr hohen Hitzegrad, bei welchem eine Portion Koaks leicht anbrennt. Klopft man nun den Koaks so klein, daß die Stücken etwa die Größe von Hühnereiern haben, so werden sie schnell genug in Glut kommen, und da sie sparsam brennen, auch lange genug in Glut bleiben; — wirft man von Zeit zu Zeit etwas Koaks nach, so durchheizt der Koaks mit der Zeit nicht nur das Häuschen, sondern auch die durch dasselbe bedeutend verdickte Ofenwand, während der hintere und obere Theil des Ofens durch die heiße Luft erwärmt wird, welche durch die hintere Oeffnung des Häuschens, durch

die Gänge des Ofens und endlich zum Schornstein hinauszieht.

Die nunmehr bedeutend dicker gewordenen Ofenwände halten aber auch die Wärme besser, wenn das Feuer erloschen ist, und hierdurch ist man im Stande, einen Ofen derart selbst unter Umständen erträglich zu machen, wo man anhaltend im Zimmer eine gewisse Hitze haben will.

Hierbei hat man jedoch noch auf einen Umstand zu achten, durch welchen man viel am Brennmaterial zu sparen im Stande ist. — Koaks nämlich ist nicht reich an flüchtigen Gasen und entwickelt dieselben während des Brennens nur langsam. Läßt man nun die Klappe, die zum Schornstein führt, ganz offen, so streift eine große Masse sehr erhitzter Luft in denselben hinein, ohne den Ofen zu erwärmen; man thut daher gut, wenn man nur zur Zeit wo man neuen Koaks aufgeworfen hat, die Klappe vollständig offen läßt; sobald jedoch der Koaks so recht in weißer Flamme glüht, kann man die Klappe halb zudrehen, wodurch der Zug vermindert und der Verlust an Wärme geringer wird. — Es gehört freilich hierzu einige Uebung und Aufmerksamkeit, denn das zu frühe, völlige Schließen der Klappe *kann lebensgefährlich werden*; will man daher ganz sicher gehen, so zünde man, nachdem man die Klappe halb zugedreht hat, einen Fidibus an und halte ihn vor die Zugklappe der Ofenthür; sobald die Flamme des Fidibus stark in den Ofen hineinweht, so hat es keine Gefahr, sobald jedoch dies nicht der Fall ist, *muß die Klappe sofort wieder geöffnet werden.*

XXXII. Der eiserne Ofen.

Während man in Räumlichkeiten, in welchen kein schneller Luftwechsel stattfindet, mit dem Kachelofen am

besten fortkommt, giebt es außerordentlich viele Fälle, wo ein steter Luftwechsel vorhanden ist, wie z. B. in Werkstätten, in öffentlichen Läden, in welchen es eben darauf ankommt, einen fortdauernden Ersatz für den steten Verlust an Wärme zu haben und hier ist der eiserne Ofen ganz und gar an seiner Stelle.

Außerdem giebt es einzelne Fälle, wo entweder große Räumlichkeiten schnell zu durchwärmen sind, oder wo es selbst in Wohnstuben nur darauf ankommt, auf sehr kurze Zeit eine tüchtige Hitze hervorzurufen; auch hier nimmt man zum eisernen Ofen seine Zuflucht, obwol er im Allgemeinen Nachtheile mit sich bringt, die seine Vorzüge weit überragen.

Der eiserne Ofen heizt in ganz anderer Weise wie der Kachelofen. —

Die Eisenmasse des Ofens geräth durch den Brand der Brennmaterialien selber in Glut. Die Luft, die ihn umgiebt, wird daher in hohem Grade heiß und ausgedehnt und bewegt sich, leichter geworden, nach der Höhe. Es strömt somit neue Luft hinzu, die gleichfalls in Berührung mit dem Ofen sich sehr erhitzt und ebenfalls nach oben strömt. Die in den höhern Schichten des Zimmers sich stets ansammelnde heiße Luft dringt endlich wieder nach unten, so daß eigentlich nur der Ofen die Veranlassung ist, daß eine Zirkulation von erhitzter Luft im Zimmer stattfindet, eine Zirkulation, die unausgesetzt so lange fortdauert, so lange die Eisenmasse des Ofens im Glühen verbleibt.

Wenn man die sehr eindringliche schnelle Wirkung eines eisernen Ofens in recht kalten Tagen empfindet, so kann man sich oft der Gefühle eines Wohlbehagens nicht entschlagen, weshalb denn in der That der eiserne Ofen für Viele etwas Verlockendes hat. Man braucht aber nur

dieses Wohlbehagen längere Zeit zu genießen, um bald eines bessern belehrt zu werden. — Man mache es wie man will, man wird immer die Mängel desselben empfinden. Heizt man den Ofen fort, so entsteht bald eine solche Hitze im Zimmer, daß man es kaum aushalten kann; läßt man ihn ausgehen, so wird nach sehr kurzer Zeit eine Abkühlung stattfinden, die man auf's unangenehmste spürt, je behaglicher man sich dem Genuß der Hitze überlassen hat.

Der eiserne Ofen heizt eigentlich nur die Luft, weshalb man in der That diese Heizungsart die Luftheizung nennt. Nun ist aber die Luft ein Ding, das sich einerseits ganz eigenthümlich zur Wärme verhält und dem andererseits von der Wärme derart mitgespielt wird, daß sie dieselbe in ganz eigenthümlicher Weise verbreitet.

Luft ist, wie wir bereits öfter erwähnt haben, ein schlechter Wärmeleiter. Luft nimmt die Wärme schwer auf und giebt sie auch wieder sehr schwer ab. Wenn im Sommer auf der Sonnenseite der Straße die Luft zu glühen scheint, braucht man nur wenige Schritte davon in den Schatten zu treten, um eine bedeutende Abkühlung zu empfinden. Würde Luft die Wärme besser aufnehmen und von Theilchen zu Theilchen fortleiten, so würde es im Schatten nicht kühler sein, als im Sonnenbrand. Unser Körper, der dreißig Grad Wärme braucht, findet sich in Luft, welche nur funfzehn Grad warm ist, ganz behaglich; dagegen klappern uns die Zähne vor Frost, wenn man in Wasser von funfzehn Grad Wärme länger als eine Viertelstunde verweilt. Luft nimmt schwer die Wärme auf und giebt sie auch schwer anderen Körpern ab. — Zu dieser einen Eigenschaft der Luft kommt noch die zweite, daß sie sehr leicht beweglich und mischbar ist, und deshalb nicht am Orte verbleibt, wo sie sich befindet; und endlich

noch eine dritte, nämlich die, daß sie von der Wärme, welche alle Dinge ausdehnt, ganz besonders stark ausgedehnt wird, und somit wiederum eine Bewegung und Luftmischung erzeugt wird, deren Wirkung ganz eigenthümlich ist. Man wird sich schnell hiervon überzeugen, wenn man sich erinnert, daß alle Winde und Stürme in der Natur eben nur herrühren von diesen Eigenschaften der Luft und der Einwirkung der Sonnenwärme auf dieselbe. —

Wendet man nun dies auf die Luft im Zimmer an, so wird man leicht den großen Unterschied zwischen der Wirkung eines Kachelofens und eines eisernen Ofens einsehen können.

Der Kachelofen wirkt auch zunächst auf die feine Luftschicht, die ihn berührt; allein da Kacheln schlechte Wärmeleiter sind, also die Wärme schwer abgeben, und Luft ein noch schlechterer Leiter ist, und also die Wärme schwer aufnimmt, so ist die Einwirkung sehr gering. — Die Wärme, die der Ofen ausstrahlt, begiebt sich nun zwar auch mit der Luft etwas zur Höhe, aber nur in sehr spärlichem Maße, sie erreicht vielmehr alle Gegenstände des Zimmers und durchwärmt sie langsam und nachhaltig. Daher bleibt das Zimmer stets noch warm, wenn sich auch der Ofen schon abkühlt.

Ganz anders ist es mit dem eisernen Ofen. Die Luftschicht nimmt zwar auch die Wärme schwer auf; allein die Glut des Eisens und die Eigenschaft, die Wärme mit Schnelligkeit abzugeben, überwindet die Trägheit der Luft in der Aufnahme der Wärme. Ja, die Luft, die dicht am Ofen ist, geräth selbst in Glut, und da sie leichter wird, steigt sie wie im Springbrunnen nach oben, während von allen Seiten die kältere Luft heranströmt, um ebenso nach oben befördert zu werden. Hierbei erhält der Ofen stets

neue Luft=Schichten, denen er seine Hitze abgiebt. Könnte man nun diese erhitzte Luft im Zimmer abschließen, so ginge es noch an; denn wie schlecht auch die Luft ihre Wärme anderen Körpern abgiebt, sie wird es endlich doch thun, und die Gegenstände des Zimmers würden demnach doch durchwärmt werden; allein die leichte Beweglichkeit der Luft und ihre Ausdehnungskraft bringen es hervor, daß mit jedem Male, wo eine Thür geöffnet wird, eine große Portion heißer, gespannter Luft oben hinausströmt und kalte Luft unten eindringt. Dadurch erhalten die Gegenstände des Zimmers so gut wie gar nichts von der heißen Luft, und geht dann der Ofen aus, so genügt ein mehrmaliges Betreten und Verlassen des Zimmers, um nach der Lufthitze eine recht empfindliche Kühle spürbar zu machen.

XXXIII. Schädlichkeit des eisernen Ofens.

So sehr nun der eiserne Ofen in den meisten Fällen zu widerrathen ist, so oft treten besondere Fälle ein, wo fast kein anderer Ausweg bleibt, als die Zuflucht zu demselben.

Als Regel kann man Folgendes hierüber festhalten: Der eiserne Ofen bewirkt eine Heizung und Zirkulation der Luft; er wird also dort am Orte sein, wo gerade die kalte Luft am leichtesten Zutritt und man alle Unannehmlichkeiten der schnellen Luft=Zirkulation ohnehin zu tragen hat. — Oeffentliche Läden, große Werkstätten, wo durch die wiederholt geöffneten Thüren der Zustrom kalter Luft nicht gehindert wird, kann man nur durch eine fortdauernde Luftheizung, durch ein stetes Erzeugen sehr erhitzter Luft

und ein ununterbrochenes Mischen derselben mit der einströmenden, erträglich machen, und man wird auch in solchen Lokalen die Nachtheile nicht spüren, die mit dieser Art Heizung verbunden sind.

Diese Nachtheile sind nicht sowol in wirtschaftlicher, wie hauptsächlich in Rücksicht auf die Gesundheit als sehr wesentlich hervorzuheben; denn es giebt nicht wenige Fälle, wo die Beseitigung des eisernen Ofens eine Reihe von Uebeln oder mindestens die andauernde Ursache derselben beseitigt.

Das Hauptübel dieser Heizung besteht darin, daß erhitzte Luft in hohem Grade verdünnt ist. Die Athmung wird beträchtlich dadurch erschwert, denn man erhält in jedem Athemzug nicht die volle nöthige Portion Sauerstoff, wie sie die Lunge und das Blut erfordert. Man ist in solcher Luft genöthigt, etwas schneller und tiefer zu athmen, als man es im gewöhnlichen Zustand thut und dadurch allein schon bürdet man den Athmungswerkzeugen eine Arbeit auf, die sie nicht wenig abspannen. Findet dies noch gar in Werkstätten statt, wo ohnehin die Arbeit oder die Lage, welche der Körper dabei einnimmt, die Athmung beeinträchtigt, so ist dies um so schädlicher.

Ein Handwerker, der starke Leibesbewegungen bei der Arbeit hat, wie z. B. der Klempner beim Klopfen, der Tischler beim Hobeln u. s. w. muß ohnehin die Athmung sehr erhöhen; zwingt ihn nun gar die verdünnte Luft der Werkstatt zu noch regerem Athmen, so ist eine Ueberreizung der Muskeln, die zur Athmung dienen, die ganz natürliche Folge. Der Schuhmacher, der Schneider hat zwar nicht so kräftige Bewegungen des Leibes auszuführen; allein die gebückte Stellung, welche ihr Körper bei der Arbeit einnimmt, beengt die Athmung ohnehin; die verschränkten Beine des Schneiders behindern noch dazu

den freien Blutumlauf. All' das bewirkt, daß der ganze Athmungs-Apparat leidend wird, woher denn das meist bleiche Ansehen dieser Handwerker rührt. Kommt noch dazu, daß sie in verdünnter Luft die Athmung vollziehen, so benehmen sie sich dadurch selber den vollen Athem und setzen sich den bösen Anfällen aus, welche stets auf solche Beschränkung des Athmens folgen.

Dazu kommt noch ein zweiter Umstand, der mit den Uebeln des ersten Hand in Hand geht, und dessen wir schon vorübergehend hier erwähnt haben. Heiße Luft ist zugleich trocken. Nun aber ist eine ausgemachte Thatsache, daß wir beim jedesmaligen Ausathmen stets in unserem Körper die ausgeathmete Luft mit Wasser sättigen. Dieses Wasser tritt aus den Blutkanälen der Lunge in deren Luftwege, und strömt so reichlich mit dem Athem aus, daß wir bekanntlich eine kalte Scheibe durch unseren Athem behauchen oder naß machen können. Enthält nun die Stubenluft an sich ihre naturgemäße Feuchtigkeit, so athmen wir sie schon angefeuchtet ein und brauchen ihr in jedem Athemzuge nur wenig Wasser aus dem Blute zu geben. Das Austreten des Wassers aus den Blutadern der Lunge in die Luftwege ist dann mäßig. Hat man es aber mit heißer, trockner Luft zu thun, so tritt das Wasser sehr energisch durch die feinen Wände der Blutwege und greift diese derart an, daß nicht nur eine große Trockenheit der Lunge, sondern auch bei fortdauerndem Zustand ein Zerreißen dieser feinen Gewebe der Blutwege erfolgt, wodurch Blut in die Luftwege eintritt und ein Husten und Blutspeien erzeugt, das meist der Vorläufer größerer Uebel ist. —

Dem gesellt sich noch ein dritter Uebelstand bei, der bisher wenig beachtet worden ist und der eine gründliche Untersuchung verdient.

Es hat wol schon Jeder die Bemerkung gemacht, daß eiserne Oefen einen gewissen Geruch veranlassen, der sehr charakteristisch ist, obwol es schwer hält, ihn genau zu bezeichnen. Dieser Geruch hat für die Dauer etwas Reizendes für die Nerven und verursacht Kopfschmerz ganz eigener Art. — Ueber die Quelle dieses Geruchs ist man wissenschaftlich im Zweifel. Theils behauptet man, daß glühendes Gußeisen einen Theil der Kohle verliert, die in ihm enthalten ist und diese als Kohlendunst im Zimmer verbreitet. Theils meint man, es rühre dieser Geruch und dessen Einwirkung von dem Wasserblei her, mit welchem die eisernen Oefen geputzt sind. In der That wird ein blankgeputzter eiserner Ofen an der Stelle, wo er geglüht hat, röthlich, so daß das Wasserblei nicht mehr darauf ist. — Theils endlich schreibt man diesen Geruch den organischen Theilchen zu, welche der Luft stets beigemischt sind und die an dem glühenden Eisen verbrennen, und durch die Luftzirkulation durch's Zimmer getrieben werden.

Dem sei indessen wie ihm wolle; es ist Grund genug vorhanden, von dem zu häufigen Gebrauch der eisernen Oefen abzurathen. —

XXXIV. Anwendbarkeit und Unanwendbarkeit des eisernen Ofens.

Fassen wir all' das Gesagte zusammen, so wird es sich für jeden Denkenden leicht ergeben, unter welchen Umständen der eiserne Ofen rathsam, unter welchen anwendbar, unter welchen unrathsam, unter welchen entschieden zu verwerfen ist.

In Lokalen, wo ohnehin die Luft in stetem Wechsel

ist, da ist der eiserne Ofen oft in wirtschaftlicher Beziehung rathsam; man kann durch ihn Räumlichkeiten erträglich und angenehm machen, die ohne ihn garnicht für den Winter zu verwenden sind. In solchem Falle läßt sich auch wegen der Gesundheit kein Einwand erheben; denn der Wechsel der Luft vermindert die Luftverdünnung, verhindert die Trockenheit der Luft und thut auch den schädlichen Einflüssen des Geruchs, — ihre Ursache sei, welche sie wolle — jedenfalls Abbruch. Der eiserne Ofen ist also hier einerseits rathsam und andererseits anwendbar.

In andern Fällen kann er rathsam sein; aber er ist wenigstens nicht ohne besondere Vorsicht anwendbar.

In großen Werkstätten z. B., wo die Thüren nicht allzuhäufig geöffnet werden, also das Einströmen frischer Luft nicht stattfindet, da muß man zwar zum eisernen Ofen seine Zuflucht nehmen, um das Lokal zu durchheizen; allein die Besitzer solcher Werkstätten haben die dringende Pflicht, durch Vorrichtungen dafür zu sorgen, daß ihre Sparsamkeit nicht auf Kosten der Gesundheit ihrer Arbeiter einen Vortheil ziehe. Solche Lokale müssen mindestens zweimal täglich gelüftet werden, wenn nicht eine fortwährende Ventilation, das heißt ein regelmäßiges Einströmen frischer und Ausströmen heißer Luft direkt eingerichtet ist; was freilich das allerbeste in solchem Falle sein dürfte.

Außerdem ist das Verdampfen von Wasser auf den eisernen Oefen ein Hilfsmittel, um das Austrocknen der Luft zu vermeiden. Ein Gefäß mit Wasser auf den Ofen gestellt, ist überhaupt in allen Fällen rathsam, wo Trockenheit der Luft herrscht. — Dahingegen wissen wir kein Mittel sicher anzugeben, wodurch man den der Gesundheit nachtheiligen Geruch beseitigt, der mit eisernen Oefen ver-

bunden ist, da wir über die Ursache desselben nicht im Reinen sind. Wir wissen nur das eine, daß ein mäßiges Heizen, wobei der Ofen nicht in Glut geräth, das Uebel im Allgemeinen milder auftreten läßt. —

Wenn trotz all den Uebeln, die wir angeführt haben, der eiserne Ofen in vielen Gegenden Deutschlands Eingang gefunden, so hat das seinen Grund in dem Brennmaterial, welches in jenen Gegenden vorherrschend ist. — Allenthalben, wo die den weiten Transport nicht lohnende Braunkohle heimatlich ist, findet man entweder einen eisernen Aufsatz über einem viereckigen Brennraum aus Kacheln, oder einen Kachelaufsatz über einem eisernen Brennraum. Diese Einrichtung gestattet den Gebrauch der billigen Braunkohle auch in den Wohnzimmern, weil die schnell erhitzten eisernen Theile des Ofens den Luftzug in demselben befördern und die Gase der Braunkohle ableiten. Zudem bietet der aus Kacheln bestehende Theil des Ofens den Vortheil, daß dieser, einmal erhitzt, nicht so leicht abkühlt und gut nachwirkt, wenn man das Feuer hat ausgehen lassen.

Die Billigkeit der Braunkohle in solchen Gegenden ist also die Ursache, daß man auf die Unannehmlichkeiten des eisernen Ofens nicht all zu sehr achtet. — Wo man jedoch im eisernen Ofen nur Koaks verwendet — wie das im Allgemeinen in Berlin der Fall ist, — da überwiegen die Nachtheile, und machen den Gebrauch des eisernen Ofens nur in ganz besonderen Fällen rathsam.

In großen Städten hat sich indessen derselbe dennoch stark in den Wohnhäusern eingebürgert. Es rührt dies daher, daß es hier gar zu häufig Fälle giebt, wo der Besitzer eines möblirten Zimmers, und selbst einer eigenen Wohnung, durch den Tag außer dem Hause beschäftigt ist. Es bedarf also ein solcher nur eine flüchtige, schnell

erregte und auch bald wieder verwehende Wärme für die wenigen Stunden, die er in seinen vier Pfählen zubringt, und dergleichen ist in der That nur durch den eisernen Ofen zu bewerkstelligen. Da es sich hier nicht um einen dauernden Aufenthalt in den geheizten Räumen handelt, so treten in der That die Nachtheile nicht so sehr in den Vordergrund. Zumeist sind es auch nur junge Leute, die sich dieser Heizung bedienen, welche nicht allzu empfindlich in Bezug auf ihre Gesundheit sind, und wenn in solchen Fällen nicht gar zu heftig geheizt wird, so schwinden auch die Nachtheile bedeutend. — Wenn wir trotzdem diese Heizung nicht rathsam finden, so ist sie doch in solchen Fällen mit nöthiger Vorsicht mindestens anwendbar.

Dahingegen müssen wir den dauernden Gebrauch des eisernen Ofens in Familien-Zimmern ganz entschieden verwerfen, und ihn namentlich für junge Kinder und Personen in höherem Alter als schädlich bezeichnen. —

XXXV. Wie man den Torf praktischer macht.

Wenn wir die Verhältnisse erwägen, wie sie in den meisten Familien obwalten, welchen Sparsamkeit ebenso wünschenswerth wie möglich ist, so können wir im Allgemeinen nur noch einmal darauf hinweisen, daß die Torf-Heizung die billigste und vortheilhafteste ist. Indem wir aber dieser das Wort reden, wollen wir es versuchen, diejenigen Hindernisse kennen zu lernen, die sich der häufigern Benutzung des Torfs entgegenstellen, und einzelne Andeutungen über die Beseitigung derselben geben.

Ein Hinderniß für die Benutzung des Torfs in den Wohnungen liegt zumeist schon in unseren Witterungsverhältnissen.

Im Ganzen heizt man durchschnittlich kaum durch fünf Monate des Jahres, in diesen herrscht bei gewöhnlichen Wintern kaum dreißig Tage über acht Grad Kälte; höhere Kältegrade zählen schon zu den Ausnahmen. Hierzu kommt noch, daß die kältesten Tage nicht aufeinander folgen, sondern oft durch Thauwetter unterbrochen sind. — Nun aber ist die Torfheizung eine starke und nachhaltige, die in wirklich kalten Tagen sehr vortheilhaft ist, die jedoch bei mildem Wetter nicht selten lästig wird. Da man nun durch den ganzen Winter weit mehr milde als wirklich starke Frosttage hat, so entschließen sich viele Wirtschaften nicht recht zur Torfheizung, die ihnen doch eigentlich nur in verhältnißmäßig wenigen Tagen den vollen Nutzen gewährt.

Ja, der Umstand, daß man bei Torf doch stets etwas Holz zum Vorheizen nöthig und also auch eine doppelte Heizung, das heißt eine doppelte Mühe und eine zwiefache Ausgabe hat, dieser Umstand bringt es zu Wege, daß oft in Wirtschaften, wo man schon den Torf im Keller hat, dennoch von ihm in milden Wintertagen keinen Gebrauch macht, und sich mit ein paar Stücken Holz mehr für den Ofen begnügt.

Dazu kommt noch, daß man mit der Holz-Heizung schneller fertig ist, daß man hierbei nicht so lange zu warten braucht, um die Ofenklappe zu schließen, sowie daß der Torf weniger reinlich im Zimmer ist und im Ofen zuviel Asche hinterläßt. Rechnet man hierzu noch die in der That schlimme Eigenschaft vieler Torfsorten, bei drückendem windigem Thauwetter einen durchdringenden eignen Geruch im Zimmer zu verbreiten, so erklärt sich's, daß man den Torf weit weniger in Gebrauch sieht, als er es verdient.

Gleichwol müssen wir dem Torf das Wort reden.

Man spart in milden Wintertagen freilich nicht viel bei seiner Benutzung; aber das eben ist das Wesen der wahren Sparsamkeit, daß sie in geringem Grade wahrgenommen wird. Die Ersparniß mag durch den Tag gering sein, durch den ganzen Winter ist sie nicht unbedeutend.

Der Umstand, daß man ohnehin zum Torf noch Holz braucht, ist freilich lästig und oft schon in Bezug auf die Räumlichkeit störend. Wenn man indessen guten Torf zeitig im Hochsommer ankauft und dafür sorgt, daß er recht gut ausgetrocknet in den Keller oder Bodenraum gelangt, so ist der Holzverbrauch zum Anbrennen sehr mäßig und rechtfertigt keineswegs die Klage gegen den Torf. Hat man sich in den Besitz eines guten trockenen Torfes gesetzt und sorgt man dafür, daß das Holz zum Anfeuern gut kleingemacht ist, wie ferner, daß die Torfsoden nicht ganz, sondern in der Länge gespalten und möglichst hohl geschichtet in den Ofen kommen, so wird das Anbrennen, wie überhaupt das Brennen des Torfes schnell genug vor sich gehen und vielen Unannehmlichkeiten vorbeugen, die sonst zu Klagen Veranlassung geben.

Was das Krümeln und Aschen des Torfes betrifft, so werden wirtliche Hausfrauen hierin nicht um Rath verlegen sein, und leichtere Aushilfe finden, als wir sie zu geben vermögen; nur darauf wollen wir aufmerksam machen, daß sehr guter Torf — und solchen können wir nur empfehlen — eher bröckelt als krümelt, und weit weniger Asche hinterläßt als schlechter, daß also auch diese Uebel sich mäßigen, je umsichtiger man beim Einkauf des Materials ist.

Der durchdringende Geruch des Torfes ist freilich ein Uebelstand von Bedeutung und verdient eine ernstliche Erwägung. —

Unseres Wissens ist das Gas, welches eigentlich diesen Geruch abgiebt, noch nicht genau untersucht; es wird sich also für jetzt schwer sagen lassen, wodurch man denselben unwirksam macht. Es kann sich nur darum handeln, ihn zu vermeiden und durch Vorrichtungen sein Eindringen in die Zimmer zu verhindern. — Vermieden wird er, wenn der Zug im Ofen recht lebhaft unterhalten wird. Ferner muß man sich hüten, die Ofenthür zu öffnen, wenn brennender Torf dagegen liegt; denn fällt ein Stückchen davon in's Zimmer, so hält es schwer, den Geruch loszuwerden. — Will man aber hierin am sichersten gehen, so thut man am besten, sich der Ofeneinrichtung mit luftdichter Thür zu bedienen, die überhaupt sehr vieles für sich hat, und die wir als eine wesentliche neuere Verbesserung der praktischen Heizung nunmehr etwas näher betrachten müssen.

XXXVI. Die luftdicht verschlossenen Ofenthüren.

Die Heizung mit luftdicht verschlossenen Ofenthüren ist im vollen Sinne des Wortes ein Thema der Praxis, denn es ist eine unbestreitbare Thatsache, daß nur diese bis jetzt diesen Fortschritt errungen, während sich die Wissenschaft noch nicht einmal Mühe gegeben hat, diese Heizungsart gründlich zu erläutern.

Wir wollen diese, wie wir sie praktisch in den vergangenen Wintern ausüben sahen, unsern Lesern vorführen; denn wir dürfen versichern, daß wir, Anfangs mißtrauisch gegen dieselbe, durch fremde zuverlässige und später auch durch eigene Erfahrung die Vorzüge dieser Heizung kennen gelernt haben und sie nunmehr nach bestem Wissen und Gewissen recht dringend empfehlen können.

Dieser Mittheilung wollen wir denn auch eine wissenschaftliche Erklärung beifügen, die freilich nur auf das gegründet ist, was wir selber über dieses Thema gedacht, da leider bisher bewährtere Naturforscher sich unseres Wissens noch nicht die Erklärung dieser Erscheinung zur Aufgabe gemacht haben.

Der Stubenofen selbst braucht zu dieser Heizungsart nicht besonders hergerichtet zu werden, wenn nur die Feuerungsstelle geräumig und der Zug gut ist; die ganze Einrichtung besteht darin, daß man einen recht dichten Verschluß an der Ofenthüre anbringt, so daß wenn die Thür geschlossen ist, die Luft des Zimmers nicht mit der des Ofens in Verbindung steht.

Wie gewöhnlich befinden sich an solchem Ofen zwei Thüren. Die eine, die Feuerthür, meist aus Eisen, hat die Zugklappe oder eine sonstige Oeffnung, durch welche die Luft beim Brennen des Feuers in den Ofen einströmt; die zweite meist aus Messing ist dicker als die sonst üblichen, und besitzt eine Vorrichtung, durch welche man sie sehr fest an den am Ofen befestigten metallenen Thürrahmen anschrauben kann. Hat man dies gethan, so ist freilich keineswegs ein völlig luftdichter Verschluß des Ofens entstanden, aber es bewirkt dies eine Absperrung des Ofens und eine andere Art der Verbrennung des Brennmaterials als die bisher übliche.

Man heizt nämlich einen solchen Ofen wie gewöhnlich mit kleinem recht trockenem Holz und einer Portion Torf*), und wartet ungefähr die Zeit ab, wo die Flamme die größte Ausdehnung gewonnen und das Anbrennen in allen Theilen begonnen hat. Bis dahin unterhält man

*) Wie sich Braunkohle oder Koaks hierbei bewährt, wissen wir aus eigener Anschauung nicht anzugeben.

den Zug wie gewöhnlich dadurch, daß man die eiserne Heizthür schließt und die daran befindliche Zugklappe offen läßt. Sobald aber das Brennen so recht im Zuge ist, schließt man nicht nur die Zugklappe der Heizthür, sondern auch die zweite messingene Thür vermittelst der angebrachten Vorrichtung, und zwar so fest wie möglich und überläßt das Brennmaterial und den Ofen nun sich selber.

Man sollte meinen, daß durch diese Unterbrechung des bisherigen Luftzuges das Feuer ausgehen müsse; dies ist aber keineswegs der Fall. Das Feuer brennt fort, der Ofen nimmt in sehr starkem Grade an Wärme zu und heizt das Zimmer beträchtlich besser, als bei offener Thür. Es versteht sich von selbst, daß man die Ofenklappe, die zum Schornstein führt, nicht schließt, ja, es giebt sehr viele zuverlässige, praktische Beobachter, die keinen Nachtheil zu verspüren behaupten, wenn sie die Ofenklappe ganz und gar offen ließen und sie während des ganzen Winters garnicht geschlossen haben; wir unsererseits können nur sagen, daß man sich mit dem Schließen der Ofenklappe nicht zu beeilen hat und es erst thun mag, wenn die luftdichte Thür ganz abgekühlt ist, zum Zeichen, daß das Feuer im Ofen nunmehr erloschen ist.

Daß diese Heizungsart vortheilhaft ist, das versichert mit Recht Jeder, der sie praktisch versucht hat; daß das Feuer fortbrennt trotz der luftdicht verschlossenen Thür, ist eine Thatsache, von welcher sich Jedermann überzeugen kann, wenn er die Materialien, wie man sie am andern Morgen vorfindet, mit dem Zustand vergleicht, in welchem sie beim Schließen der Thür gewesen; daß aber die Verbrennung von dem Augenblicke des Schließens der Thür ab eine andere ist als die vorherige, ist an sich klar und läßt sich auch erkennen am Anblick der Ueberreste des Brennmaterials, denn man findet oft, daß die Schichtung

und Lagerung des Brennmaterials sich gehalten hat, so daß man die Form der Holzstücke in der zurückbleibenden Kohle, die Form der Torfsoden in der zurückbleibenden Asche sogar noch erkennt.

Ist man erst, wie es unsererseits der Fall ist, von der Richtigkeit dieser Thatsachen durch eigene Erfahrung überzeugt worden, so muß man eingestehen, daß eine wissenschaftliche Erklärung dieser Erscheinung äußerst wichtig ist. So weit wir sie zu geben im Stand sind, soll es im nächsten Abschnitt geschehen; hier wollen wir nur noch das eine hinzufügen, daß mit dieser Heizungsart viele Unannehmlichkeiten schwinden, die sonst den Torf unbeliebt machen.

Vor Allem nimmt diese Heizung nicht viel Zeit in Anspruch; man braucht sich um das Abbrennen und das Schließen der Klappe nicht zu kümmern. Ist die Thür dicht, so hat man keinen üblen Torfgeruch zu befürchten; und endlich dürfen wir versichern, daß man bei trockenem Torf nur wenig Holz zum Anfeuern braucht; ja, wir glauben sogar, daß, wenn man den richtigen Moment zum Schließen der Thür durch Erfahrung kennen gelernt hat, der Holzverbrauch noch geringer sein kann, als beim Heizen mit offener Zugklappe.

XXXVII. Eine Erklärung.

Was wir naturwissenschaftlich von der Heizung bei luftdicht verschlossener Ofenthür zu sagen haben, ist Folgendes. Es ist eine bekannte und von uns auch in den vorhergehenden Abschnitten öfter ausgesprochene Thatsache, daß alle Verbrennungen im gewöhnlichen Sinne nur ge-

schehen können, wenn der Sauerstoff der Luft zum Brennmaterial zuströmen kann; wie endlich, daß jedes Feuer erlischt, sobald man den Zutritt der Luft verhindert.

Es giebt indessen bei der Verbrennung Momente, wo die Umstände sich wesentlich anders gestalten als in gewöhnlichen Fällen.

Vor Allem erinnern wir an die Selbstentzündungen von Pflanzenstoffen, die oft gerade dort entstehen, wo der Zutritt der freien Luft verhindert wird. Es ist bekannt, daß frisch eingestampftes Heu in verschlossenen Schobern eine chemische Selbstentzündung erzeugt. Auch hier kann diese Entzündung nur bei Anwesenheit von Sauerstoff statthaben; allein der Sauerstoff kommt hier nicht aus der Luft, sondern er wird durch die chemische Zersetzung frei, welche inmitten des feuchten Materials vor sich geht. —

Es giebt ferner noch andere Verbrennungsvorgänge, welche man absichtlich bei abgeschlossenem oder mindestens sehr spärlichem Luftzutritt vornimmt, wie z. B. die Kohlenbrennerei, wo man gerade durch Verhinderung des freien Luftzutritts eine Verbrennung der Gase des Holzes bewirkt, ohne daß der Kohlenstoff desselben verbrannt wird.

Endlich müssen wir daran erinnern, daß zwar bei der Heizung mit luftdicht verschlossenen Ofenthüren der Luftzutritt durch die Zugklappe unmöglich ist, daß aber die Klappe zum Schornstein offen bleibt und somit der Abschluß der Luft nur sehr vermindert, aber nicht ganz aufgehoben ist.

In Anbetracht all' dieser Umstände müssen wir annehmen, daß wirklich im Moment, wo man die Ofenthür luftdicht verschließt, eine bedeutende Veränderung in dem Verbrennungsvorgang eintritt. —

Bis dahin ist die Entzündung des Brennmaterials erfolgt durch die Verbindung desselben mit dem Sauerstoff

der Luft, die durch die Zugklappe einströmt. Nun aber ist erstens das Brennmaterial in hohem Grade erhitzt und es ist keinem Zweifel unterworfen, daß eine chemische Zersetzung die Folge davon sein muß. Daß hierbei nicht nur brennbare Gase frei werden, sondern auch Sauerstoff, welcher die Verbrennung unterhält, scheint uns keinem Zweifel unterworfen zu sein.

Freilich ist dieser nunmehrige Verbrennungsvorgang anders als der bisherige, und in der That ist er dem Vorgang der Verkohlung bei weitem näher verwandt, als der gewöhnlichen Verbrennung. Wer die Ueberreste des Brennmaterials nach dem Erlöschen des Feuers betrachtet, der wird uns hierin beistimmen, wenigstens insoweit unserer Behauptung beistimmen, daß eine ganze Zeit nach dem Schließen der luftdichten Thür die Kohle des Brennmaterials nicht verbrennt, sondern zurückbleibt, und nur die durch das Erhitzen des Materials freigewordenen brennbaren Gase die Heizung vollziehen. — In der That findet man oft das Holz nur verkohlt und ist im Stande, am andern Morgen durch Verbrennung dieser Kohle das Anfeuern des Ofens zu bewerkstelligen.

Meisthin aber geht die Verbrennung noch weiter und auch die Kohle verbrennt und läßt nur Asche zurück, und zwar scheint uns dies durch die Luft bewerkstelligt, welche durch die Schornsteinklappe in den Ofen einströmt.

Man muß nämlich nicht außer Acht lassen, daß in dem Ofen bei dem hohen Grad der Hitze eine bedeutende Luftverdünnung stattfindet, und daß, selbst wenn die verbrannten Gase aus dem Ofen in den Schornstein strömen, dennoch neben diesen ein geringer Strom von Luft in den Ofen hineinziehen kann.

Es ist leicht, durch Versuche nachzuweisen, daß bei unseren gewöhnlichen Zylinderlampen etwas Aehnliches

stattfindet, wenn man die Einströmung der Luft von unten verhindert. Es verlischt die Lampe dann keineswegs, sondern sie blakt langsam fort, und zwar gespeist vom Sauerstoff der Luft, der an der einen Seite des Zylinders abwärts zur Flamme sinkt, während auf der andern Seite der Ruß in die Höhe steigt.

Diese unsere Ansicht wird noch durch den Umstand bestätigt, daß sich oft bei engen Ofenröhren Wasser absetzt und durch die Röhren an den Wänden entlang herabtröpfelt; denn dieses Wasser entsteht von der Abkühlung des ausströmenden Wasserdampfes durch die einströmende kalte Luft. In engen Röhren begegnen Wasserdampf vom Ofen her- und kalte Luft vom Schornstein herströmend einander und bilden zusammen den Niederschlag des Wassers, das dann durch die Fugen der Röhren sikert.

Ist diese unsere Erklärung begründet, so ergeben sich die Vortheile der Heizung mit luftdichten Ofenthüren von selber.

Vor Allem entzieht der Ofen nicht dem Zimmer so viel Luft und nöthigt dieses nicht, frische, kalte Luft durch Thür- und Fensterspalten einzulassen. Ferner strömt weniger heiße Luft zum Schornstein hin, die jedenfalls eine bedeutende Portion Wärme dem Ofen entzieht. Endlich findet eine langsamere Verbrennung statt, die zwar nicht mit so hohem Hitzegrad vor sich geht, wie eine schnelle, aber dafür weit angemessener ist, die schlecht leitenden Kacheln des Ofens durch die andauernde Erhitzung zu erwärmen.

Dem sei indessen, wie ihm wolle, wir können die Einrichtung der luftdichten Thüren dringend anempfehlen und haben nur den Wunsch, daß die Herstellung dieser Thüren billiger als bisher, und so dem Volke schneller zugänglich gemacht werde.

XXXVIII. Das Kochen im Ofen.

Bei Gelegenheit der praktischen Heizung haben wir noch eine Frage zu berühren, welche mancher nachdenkenden Hausfrau schon viel Kopfbrechen gemacht hat, nämlich die Frage: ob es praktisch vortheilhaft ist, im Ofen zu kochen.

Zwar hat diese Frage für diejenigen kein Interesse, für welche das Kochen überhaupt oder doch das Kochen im Ofen zu unbequem ist. Es giebt aber nicht wenig kleine Wirtschaften, wo der Wunsch des Sparens diese Frage sehr ernstlich erwägen läßt, und nicht wenige Frauen, die trotz mannigfacher Erfahrung über diese Frage nicht ordentlich mit sich in's Reine kommen können.

Was wir zur Erklärung und Belehrung hierüber zu sagen haben, ist Folgendes.

So eigentlich liegt beim Kochen im Ofen keine Ersparniß im Brennmaterial. Es ist nämlich eine Thatsache, die unzweifelhaft fest dasteht, daß dieselbe Summe von Wärme, welche das Kochgeschirr und die darin befindliche Speise erhitzt, dem Ofen entzogen wird. Der Ofen verliert also netto dieselbe Hitze, welche dem Essen zu Gute kommt, und somit macht das Kochen im Ofen die Stube kälter. Allein wenn man hieraus schließen sollte, daß das Kochen im Ofen keine Ersparniß an Brennmaterial zu Wege bringt, so würde man irren. Ja, in gewissen Fällen ist die Ersparniß recht bedeutend.

Die Ersparniß liegt darin, daß man durch das Kochen im Ofen im Stande ist, mit außerordentlich wenigem Brennmaterial seine Speise in's Kochen zu bringen, während auf dem Heerde eine beträchtliche Summe des Brennmaterials nebenher verloren geht.

Bringt man einen Topf Wasser im Ofen zum Kochen, so entzieht zwar jedes Pfund Wasser dem Ofen eine

bestimmte Portion Wärme; allein jede Spur von Ueberschuß an Wärme, die das Wasser nicht aufnimmt, verbleibt dem Ofen. Man kocht zwar auf Kosten des Ofens; aber es geht hierbei nichts von Wärme verloren. — Kocht man aber denselben Topf Wasser auf dem Heerd, so muß man soviel Feuer anmachen, daß sowol die Heizstelle des Heerdes, wie die Wände und die Luft mit erwärmt werden; denn das Wasser wird erst ins Kochen gerathen, wenn die ganze Umgebung des Feuers tüchtig erhitzt ist. Auf dem Heerde also braucht man mehr Wärme, um das Wasser in's Kochen zu bringen, als das Wasser selber verschluckt. Auf dem Heerd wird also Wärme verschwendet; es geht eine Portion derselben im Material des Feuerheerdes und in der Luft verloren, die zu nichts nützt. Diese auf dem Heerd verschwendete Wärme ist es, die im Ofen diesem zu Gute kommt, und deshalb ist es wirklich sparsam, im Ofen zu kochen.

Wer dies Verhältniß richtig auffaßt, der wird leicht einsehen, wie es wohl ganz wahr ist, daß durch das Kochen im Ofen der Ofen selber etwas Wärme einbüßt; aber wenn man bedenkt, daß man sonst genöthigt wäre, auf dem Heerd zu kochen nnd auf diesem viel Wärme hätte verschwenden müssen, um das Wasser im gewünschten Maße zu erhitzen, so liegt im Verlust, den der Ofen an Wärme erleidet, verglichen mit dem Verlust an Wärme, die auf dem Heerde hätte geopfert werden müssen, dennoch eine Ersparniß.

Dies spüren auch wirtschaftliche Hausfrauen sehr wohl; was sie aber dennoch in dieser Wahrnehmung stutzig macht, ist der Umstand, daß zuweilen, und namentlich gerade bei strenger Kälte, der Ofen nicht recht warm werden will, so lange man in demselben kocht, und dadurch

geräth man auf den Gedanken, daß das Kochen im Ofen dennoch seinen Haken haben mag.

Und auch dies hat seine Richtigkeit, wenigstens unter gewissen Umständen; es kommt nämlich darauf an, was man im Ofen kocht. —

Es giebt Speisen, die fertig sind, sobald sie nur einmal aufgekocht haben, z. B. Gries-, Eier oder Mehlspeisen, die man in Wasser aufwellen läßt. Es giebt aber auch Speisen, die lange und fortdauernd im Kochen erhalten werden müssen, wenn sie genießbar werden sollen, z. B. Reis, Erbsen, Bohnen, oder gar Fleisch. — Nun ist es mit dem Kochen von Wasser ein ganz eigen Ding. Bis zu dem Moment nämlich, wo Wasser zu kochen anfängt, geht dies mit der Wärme sehr haushälterisch um und nimmt sie nur in dem Maße auf, wie es dieselbe braucht; sobald jedoch das Wasser einmal kocht, wird es nicht heißer als achtzig Grad, und wenn man ganze Haufen darunter anzünden wollte. Alle Wärme, die ihm jetzt noch zugeführt wird, verwendet es, um Dampf zu bilden.

Wenden wir nun dieses einmal auf das Kochen im Ofen an, so ist es klar, daß das heftige Feuer im Ofen bis zu dem Moment, wo das Wasser kocht, sehr gut verwendet ist, denn es erhitzt das Wasser schnell; ist das Wasser aber im Kochen, so fängt es an Dampf zu entwickeln, und je heftiger das Feuer brennt, desto stärker ist die Dampfbildung. Da aber diese Dampfbildung zu nichts nütze ist und bedeutend viel Wärme verschluckt, so ist das Fortkochen im Ofen wirklich eine Verschwendung, weil eine große Portion Hitze verwendet wird zur Bildung von Dampf, der durch den Schornstein abzieht. Muß man noch gar wegen des Kochens den Ofen länger offen halten, als man sonst thäte, so ist der Verlust an Wärme sehr groß.

Aus all' dem ergiebt sich als Regel Folgendes:

Speisen, die gar sind, sobald sie einmal aufgekocht haben, sind vortheilhaft im Ofen zum Kochen zu bringen; Speisen jedoch, die lange kochen müssen, sind unter Umständen unvortheilhaft, wenn man sie im Ofen kocht, weil durch sie eine ganz unnütze, starke Dampfbildung im Ofen befördert wird, die außerordentlich viel Wärme dem Ofen entzieht. Man thut bei solchen Speisen am besten, wenn man sie nach dem ersten Aufkochen aus dem Ofen nimmt und auf dem Heerd bei mäßigem Feuer fertig kochen läßt.

XXXIX. Die Heizung im Großen.

Indem wir eigentlich nur die praktische, das heißt diejenige Heizungsart im Auge haben, welche ein Jeder unter den gewöhnlichen Umständen auszuführen im Stande ist, dürfen wir von solchen Heizungseinrichtungen absehen, die entweder noch zu kostspielig in der Herstellung sind, oder gar selbst mit großem Aufwand von Kosten von keinem Privatmann für sich in's Leben gerufen werden können. Gleichwol wollen wir zum Schluß unseres Thema's auch diese Heizungsarten mit wenigen Worten erwähnen, denn was für jetzt noch nicht praktisch ist, kann vielleicht gerade durch wiederholte Anregung und vereinte Bemühung praktisch gemacht werden; und darauf hin darf man wol ein Wort nicht zurückhalten.

Daß wir mit diesen Andeutungen die Gas-Heizung meinen, wird wol jeder unserer Leser schon gemerkt haben; denn in jetziger Zeit, wo die Gasbeleuchtung schon eine Ausdehnung gewonnen hat, die selbst die Hoffnungsvollsten sonst kaum vermuthet haben, liegt wol Jedem die Frage

nahe, ob und weshalb man nicht an die Einrichtung einer Gas-Heizung geht.

Zur Beantwortung dieser Frage und überhaupt zur Verständigung über die Aufgabe einer guten praktischen Gas-Heizung müssen wir zuerst die anderweitigen Versuche erwähnen, die man mit der Heizung bereits angestellt hat.

Schon vor Anfang unseres Jahrhunderts hat man dahin gestrebt, sämmtliche Zimmer großer Gebäude, z. B. der Krankenhäuser, Waisenhäuser, Schulen und großen Staatsgebäude von einem Raume aus zu erwärmen. Später verwirklichte man diesen Plan in zwiefacher Art, so daß gegenwärtig noch solche Einrichtungen bestehen, wo entweder sämmtliche Zimmer eines großen Gebäudes von einem Raume her mit heißer Luft versorgt werden, oder es befindet sich in jedem Zimmer statt eines Ofens ein Behälter, welcher stets mit sehr heißem Wasser gefüllt erhalten wird.

Die Luftheizung wird in ähnlicher Weise bewerkstelligt wie die, welche man sehr oft in kleinen Wohnungen findet, wo ein eiserner Ofen in einem Zimmer soviel heiße Luft erzeugt, daß noch ein unheizbares Nebenzimmer damit erwärmt wird, dessen Thür man offen läßt; denn es ist im Prinzip ganz gleich, ob eine solche Heizung durch eine offene Thür oder durch direkt angelegte Luftzüge von Zimmer zu Zimmer geleitet wird.

Die Wasserheizung ist schon prinzipiell wissenschaftlicher angelegt und besteht darin, daß man im Kellerraum eines großen Gebäudes Hauptkessel anlegt, welche mit Wasser gefüllt werden; von diesen Kesseln gehen Röhren durch das ganze Haus und nach jedem Zimmer, woselbst ein Wasserbehälter in Form eines Ofens sich befindet. Da heißes Wasser leichter ist als kaltes und deshalb in

die Höhe steigt, während kaltes nach der Tiefe sinkt, so findet bei solcher Einrichtung ein fortdauerndes Zirkuliren des Wassers statt. Das heiße Wasser des Kessels steigt in die Behälter der Zimmer, und sinkt, wenn es hier Wärme abgiebt und sich abkühlt, wieder hinunter in den Kessel, was natürlich eine fortdauernde Erwärmung der Zimmer zur Folge hat.

Beide Einrichtungen haben indessen in der Praxis ihre Schwierigkeiten, die ihnen eine große Ausdehnung nicht gestatten.

Die Luftheizung wurde bald als ungesund erkannt, sowol wegen des stetigen Luftwechsels, wie wegen der Austrocknung der Luft. Die Wasserheizung bietet Schwierigkeiten anderer Art dar, weil ein Röhren-System, durch welches bald heißes, bald abgekühltes Wasser strömen soll, viele Reparaturen verursacht, und außerdem die Einrichtung noch viel zu leiden hat von dem Druck des Wassers, der bei hohen Säulen außerordentlich stark auf die Wände des Kessels wirkt. In Folge dieser Schwierigkeiten ging man zur Dampfheizung über, die im Prinzip darin besteht, daß man in irgend einem Raum des Kellergeschosses Wasser verdampft, diesen Dampf dann durch Röhren in Behälter leitet, die statt der Oefen in den Zimmern angebracht sind, woselbst der sich abkühlende und wieder zu Wasser werdende Dampf seine Wärme abgiebt und das Zimmer heizt.

Allein, wenn auch solche Einrichtungen für einzelne große Gebäude durch Ueberwindung nicht kleiner Schwierigkeiten praktisch gemacht worden sind, so haben sie doch ein gemeinsames Hinderniß, welches ihre Einführung für ganze Stadttheile unmöglich macht.

Wärme nämlich läßt sich nicht ohne Verlust transportiren und einsperren, denn sie ist so kommunistischer

Natur, daß sie sich allenthalben vertheilt und allem, was ihr auf dem Wege begegnet, eine gleiche Portion abgiebt, und somit sich selbst vernichtet.

Mit einfachern Worten gesagt: man kann nicht Wärme, sei es als warmes Wasser, sei es als heiße Luft oder Dampf, oder sonst irgend etwas, durch Röhren in die Ferne leiten, ohne daß auf dem ganzen Wege ein Wärmeverlust stattfindet, und wenn man auch ein großes Gebäude vom Keller aus heizen kann, so ist es ohne großen Nachtheil nicht möglich, auf ähnlichem Wege die Wärme eine Straße weit fortzuleiten.

Deshalb gehen alle Pläne, eine Heizung ganzer Stadttheile von einem Punkte aus zu bewerkstelligen, nicht dahin, Wärme, fertige, an einer Stelle erzeugte Wärme zu transportiren, sondern nur darauf aus, an einer Stelle ein Gas zu erzeugen, welches an sich kalt, ohne Verlust fortgeleitet werden kann, und in den verschiedenen Häusern gleich den Gaslichtern angezündet, an Ort und Stelle erst Wärme erzeugt. Diese, die Gas-Heizung, wurde sogar schon mit unserem Lichtgas versucht, und diesen Gegenstand wollen wir — wenn auch als einen für jetzt unpraktischen, so doch als einen ernstlich zu erstrebenden und praktisch zu machenden — mit wenigen Worten unseren Lesern vorführen.

XL. Leuchtgas als Heizgas.

Wenn man bedenkt, daß eigentlich in jedem Ofen nichts anderes heizt als das Gas des Brennmaterials, wenn man erwägt, daß jede Flamme nur aus der Gasart besteht, welche das Brennmaterial in der Hitze von

sich giebt; wenn man es also für ausgemacht betrachten darf, daß jeder gewöhnliche Stubenofen schon oft eine Gasanstalt im Kleinen ist, so sollte man freilich meinen, daß die Einrichtung von großen Gasanstalten, wo man das brennbare Gas in außerordentlichem Maße für ganze Stadttheile erzeugt, sehr leicht herzustellen sein müßte und daß es höchst vortheilhaft wäre, wenn jeder zur Heizung seines Zimmers dieses Heizgas ebenso von der Anstalt beziehen wollte, wie es mit dem Leuchtgas jetzt allgemein geschieht. —

Die Sache hat indessen ihre Schwierigkeiten und da eine Verwirklichung eines solchen Planes erst nach Hinwegräumung derselben gelingen kann, so ist es gut, wenn wir diese in's Auge fassen.

Es ist wol schon jedem unserer Leser bekannt, daß man in England die Einrichtung von Gasanstalten dieser Art bereits in's Leben gerufen hat, und es war zeither sehr oft von dem günstigen Erfolg derselben die Rede. Allein in Wahrheit ist diese Heizung auch in England noch nicht für's Haus praktisch gemacht worden, sondern hat sich nur unter gewissen Umständen als anwendbar gezeigt, die auch bei uns mit Vortheil zur Gasheizung geführt haben.

Unser gewöhnliches Leuchtgas erzeugt beim Verbrennen einen sehr hohen Grad von Hitze. Sehr viele Lokale, die durch Gasflammen erleuchtet werden, sind Abends, wenn das Gas brennt, oft unerträglich warm. Man spart in solchen Lokalen auch in der That an Heizmaterial, indem man auf die Hitze des brennenden Gases rechnet. Allein in solchen Fällen ist das Heizen des Gases ein Nebengewinn, den man von der Leuchtkraft des Gases bezieht, ein Nebengewinn, der freilich an der Heizung sparen läßt, ohne jedoch sie wirklich zu ersetzen. —

Es giebt aber auch mannigfache Fälle, wo man das Leuchtgas nur zur Heizung anwendet, ohne von der Leuchtkraft Gebrauch zu machen. So z. B. werden hier in Berlin mehrere Kirchen in solcher Weise geheizt. In einzelnen Fabriken hat man bei gewissen Feuerungen zu technischen Zwecken, wie z. B. beim Absengen der Fuseln an gewebten Stoffen, zum Gas seine Zuflucht genommen. Auch in großen Küchen bedient man sich des Gases als Koch-Feuerung und zur Erhitzung von Bratöfen. In geräumigen Läden, in denen es zuweilen darauf ankommt, an beliebigen Stellen, wo man keinen Ofen anbringen kann, Wärme zu erzeugen, da stellt man einen leichten eisernen Ofen auf, in welchen ein Gummi-Schlauch Gas einführt, das angezündet den Ofen und seine Umgebung erhitzt und zugleich die Möglichkeit gewährt, den Ofen beliebig hinzustellen, wo man ihn in jedem Augenblick zu haben wünscht. — In Räumlichkeiten, wo man wegen besonderer Umstände kein Ofenrohr durch die Wände zum Schornstein führen kann, ist ein solcher mit Gas zu heizender Ofen oft die einzige Aushilfe.

In all' diesen Fällen hat man Gelegenheit, wahrzunehmen, wie wohlthätig eine allgemeine praktische Gasheizung wäre. Es giebt nichts bequemeres, reinlicheres und leichteres, als das Heizen mit Gas, wo man das Feuer mit einem Fidibus anzündet, wo man weder Rauch, noch Wind, noch Wetter zu fürchten hat, wo man mit einem einzigen Druck auf den Hahn des Leitungsrohrs den Zustrom des Gases und somit die Flamme reguliren und sie mit einer kleinen Handbewegung ganz und gar auslöschen kann. — All dies kann in gewissen Fällen sogar große Ersparnisse mit sich führen. Es giebt Umstände, wo man in einer Fabrik zur gewissen Stunde täglich, und nur auf ganz kurze Zeit einen Raum auf einen bestimmten

Grad erwärmen braucht, wo man blos einen Zylinder in dauernder Glut erhalten, während die sonstige Maschinerie kalt bleiben muß. — Würde man diesen Zweck auf gewöhnlichem Heizwege erzielen wollen, so würde dieser weit kostspieliger sein als die Anwendung von Gas, das man zu jeder Zeit und an jedem beliebigen Orte benutzen und absperren kann. — Es kann also in vielen Fällen die Heizung mit Gas auch billiger auskommen, als die sonst übliche.

Allein für die häusliche Praxis ist es nicht so. —

Unser Leuchtgas ist in seiner Zusammensetzung so eingerichtet, daß es seinen Werth in der Leuchtkraft und nicht in der Heizkraft hat. Es besteht aus einer Verbindung von zwei Stoffen, aus Wasserstoff und Kohlenstoff. Beim Verbrennen des bloßen Wasserstoffs entsteht eine außerordentliche Hitze; allein dieses Gas brennt mit blauer, durchaus nicht leuchtender Flamme, ähnlich wie Spiritus. Nur die Kohle, welche das Leuchtgas enthält und die in der heißen Flamme des Wasserstoffs glüht und verbrennt, nur diese erzeugt das helle Leuchten. Allein dadurch wird die Hitze des Gases zur Verbrennung der Kohle verwandt, und deshalb ist die Leuchtgasflamme weit kälter, als die bloße Wasserstoffgas-Flamme.

Hieraus geht aber hervor, daß man zur praktischen Heizung nicht Leuchtgas brauchen kann, sondern ein anderes Gas zu diesem Zwecke herstellen müßte; und dies eben ist, wie wir sehen werden, für jetzt noch mit großen Schwierigkeiten verbunden, die erst gelöst werden müssen.

XLI. Die Schwierigkeit, ein Heizgas herzustellen.

Wenn man auch das Leuchtgas nicht vortheilhaft zur Heizung brauchen kann, so sollte man meinen, daß die Herstellung eines Heizgases ohne Schwierigkeit in gleicher Weise wie die des Leuchtgases erzielt werden könne, und zwar indem man die Gase eines üblichen Brennmaterials, z. B. des Holzes, Torfs u. s. w. in einer großen Anstalt herstellt und sammelt, und diese durch Röhren in die Oefen leitet, woselbst sie brennen sollen.

Es hat indessen hiermit gerade seine Schwierigkeit.

Es ist nämlich dasjenige, was während der Verbrennung von Holz oder Torf an chemischen Verbindungen und Zersetzungen vorgeht, keineswegs so bekannt, wie man obenhin meinen sollte. Der Chemiker ist wol im Stande, die chemischen Bestandtheile eines Brennmaterials genau zu untersuchen und ihre Mengen zu bestimmen, bevor sie verbrannt sind. Nicht minder weiß er aus denjenigen Dingen, in welche diese Stoffe durch die Verbrennung verwandelt werden, das herauszufinden, was die vollendete Verbrennung erzeugt hat. Allein während der Verbrennung selber gehen Zersetzungen und Umwandlungen vor, die keineswegs so ganz klar sind, und es erzeugen sich Stoffe in Gasform, die erst durch mühsame und andauernde Forschungen näher erkannt werden müssen.

Unzweifelhaft ist es jedenfalls, daß während der Verbrennung eines Heizmaterials im Ofen, z. B. während der Verbrennung von Holz sehr viele chemische Verbindungen und Zersetzungen erzeugt werden, die später keine Spuren hinterlassen. Diese Verbindungen und Zersetzungen sind nur vorübergehend und können aus den letzten Produkten, in welche sie sich verwandeln, nicht mehr erkannt werden. Geschieht nun eine Verbrennung des Holzes

im Ofen, so ist fast jede vorübergehende chemische Veränderung des Stoffes eine solche, daß brennbare Gase entstehen und diese Gase befördern die Heizung. Will man aber dieselbe Holzmasse in einen besondern Raum zur Verbrennung bringen und die entstandenen Gase dann fortleiten, um sie zur Heizung zu benutzen, so muß man auf die Gase, die nur vorübergehend und nur während der Verbrennung entstehen, verzichten, und ist nur im Stande, einen geringen Theil des Heizstoffes zu verwerthen.

Um das, was wir hiermit meinen, deutlicher zu machen, wollen wir unsere Leser an die Thatsache erinnern, daß man durch geeignete Verbrennung der Steinkohle schon jetzt im Stande ist, außerordentlich verschiedene Stoffe zu erzeugen, je nachdem man diese Verbrennung leitet. Es wird aus ihr Leuchtgas gezogen, bei welchem Koaks und Steinkohlentheer zurückbleiben. Der Koaks ist an sich wieder ein Brennmaterial, das zur Heizung dient, während man in neuerer Zeit aus dem Steinkohlentheer eine ganze Masse neuer brennbarer Stoffe erzeugt, wie z. B. das Photogen, das gegenwärtig als Leuchtmaterial gebraucht wird. —

Verbrennt man nun auf dem Rost eines Kamins eine Portion Steinkohlen, so geht während des Verbrennens sehr viel vor, wovon man keine Ahnung hat. Es findet eine Vergasung und eine Verkoaksung statt, und auch der Theer mit allem, was er enthält, wird sich nach und nach in brennbare Gase verwandeln und das Zimmer heizen. Wollte man aber in irgend einer Anstalt diese Portion Steinkohlen in ein Gas verwandeln, das man fortleiten soll, so würde dies immer nur ein solches Gas sein dürfen, das nicht sofort vergeht und sich verwandelt, sobald es entstanden ist; man könnte immer nur eine dauernde Gasart benutzen, während alle nicht dauernden Gase, die

auf dem Heerde entstehen und verbrennen, und also mit zur Heizung dienen, durch die Anstalt verloren gehen würden. —

Erst wenn die Wissenschaft so weit gekommen sein wird, daß sie den ganzen chemischen Vorgang während der Verbrennung anzugeben vermag und man die Bedingungen wird kennen lernen, unter welchen jeder vorübergehend entstehende Stoff eines Brennmaterials dauernd, leitungsfähig und nutzbar gemacht werden kann, erst dann wird man an die Herstellung von Heizgas mit Vortheil gehen können, und die Heizung solchen Gases wird nicht weniger gebräuchlich werden, als es jetzt die des Leuchtgases ist.

Wenden wir uns nun schließlich zu den jetzt bekannten und in Bezug auf ihre Heizkraft untersuchten einzelnen Gasarten, so kommt man freilich auf das Resultat, daß es am besten wäre, wenn man auf billigem Wege reines Wasserstoffgas herzustellen vermöchte. Es ist nämlich durch Versuche festgestellt, daß ein Pfund Wasserstoffgas fünfmal so viel Heizkraft besitzt, als ein Pfund Kohle. Da nun Wasserstoffgas nicht gerade aus Pflanzenstoffen entnommen zu werden braucht, und man es z. B. auch aus Wasser ausscheiden kann, so ist freilich die Möglichkeit gegeben, auch aus Wasser ein Heizmaterial zu ziehen; allein die Erfindung, das Wasserstoffgas auf billigem Wege herzustellen, ist noch nicht gemacht, und somit kann dessen Gebrauch zur Heizung auch noch kein Gegenstand der praktischen Besprechung sein. — Von welcher Bedeutung aber solch eine Erfindung nicht für die Heizung allein, sondern für das ganze Dasein der menschlichen Gesellschaft wäre, dies mögen unsere Leser uns gestatten, ihnen als Schlußbetrachtung unseres diesmaligen Themas vorzuführen.

XLII. Schlußbetrachtung.

Sollte es einmal dahin kommen, daß man auf billigem Wege Wasserstoffgas gewinnen lernt — und die Möglichkeit läßt sich durchaus nicht in Abrede stellen — so wird dies eine Umwandlung in der Welt hervorrufen, die Alles übersteigt, was wir an bedeutenden Umwandlungen in häuslichen, gewerblichen, gesellschaftlichen und staatlichen Verhältnissen jemals erlebt haben.

Ein billiges Heizmaterial, zumal wenn man es in reiner Gasform erhält, ist schon an sich eine Erfindung, welche die häuslichen Verhältnisse wesentlich umgestaltet. Wenn man sein Brennmaterial durch ein Rohr beziehen kann, das von einer Gasanstalt hergeleitet wird, so werden Heerd und Ofen eine ganz andere neue Einrichtung erhalten, die wir jetzt kaum anzugeben wissen. Da Wasserstoff ein Gas ist, welches beim Brennen keinen Rauch oder Dunst hinterläßt und nur reines Wasser bildet, das sich bei der Hitze der Verbrennung in Dampfform verbreitet, so bedarf man keines Rauchfangs, keines Schornsteins und keines Zuges. Welche Umgestaltung hierdurch allein schon die Häuser annehmen würden, läßt sich leicht denken. Jedenfalls werden große Räumlichkeiten des Hauses ohnehin zu andern Zwecken als jetzt gebraucht und zur Bequemlichkeit der Bewohner verwendet werden können. Am wesentlichsten aber ist die Zeitersparniß, welche hierdurch erwachsen würde. Nicht das Feueranmachen, das Heizen allein, sondern mehr noch die Zubereitung des Brennmaterials, das Kaufen, Kleinmachen, Packen und Zurichten desselben würde schwinden und Zeit gewähren, die Menschenkräfte zu anderen lohnenderen Beschäftigungen zu verwenden.

Welche Umwandlung aber würde dies in den gewerblichen Verhältnissen hervorrufen? — Es läßt sich diese

kaum zum kleinsten Theil übersehen. — Die Feuerung zu gewerblichen Zwecken hat schon durch die Ausbreitung des Steinkohlenbaues eine solche Umwälzung erlitten, wie sie kaum übersichtlich gemacht werden kann. Die Billigkeit des Eisens und somit aller andern Metalle steht in genauem Zusammenhang mit dem Kohlenbau, der mit der Eisenindustrie aufs engste verknüpft werden muß. Unendliche Eisenbergwerke liegen unbebaut und unendliche Schätze bleiben unter der Erde vergraben, wenn es in der Nähe dieser Orte an Brennmaterialien fehlt, die zu ihrem Betriebe nöthig sind. Wie im Großen, so ist es fast in jeder kleinen Werkstatt und Fabrik, woselbst das Feuern eine Hauptbedingung der Thätigkeit ist. Nicht nur die Heerde und Schmelzöfen nehmen Kosten und Raum in hohem Grade in Anspruch, sondern die Hitze muß durch Züge und Gebläse gesteigert werden, die in Anlagen und Arbeit große Opfer erfordern. Bedenkt man nun, daß Wasserstoffgas nicht nur eine beliebig zu regulirende auf kleine Räume zu beschränkende Flamme geben würde, sondern auch eine von so hohem Hitzegrad, wie sie kein sonstiger Brennstoff liefert, so läßt sich der Aufschwung, der hierdurch in die Gewerbe käme, mindestens ahnen, wenn auch nicht voraussagen.

Aber auch im ganzen gesellschaftlichen Zustand, in der Landwirtschaft, wie im städtischen Leben würde eine Erfindung dieser Art eine Umwälzung hervorbringen, die weit über das berechenbare Maß hinausgeht. Wenn sich auch nicht annehmen läßt, daß die Folgen einer solchen Erfindung sich schnell und die Verhältnisse sichtbar erschütternd erzeugen werden — was freilich mannigfache Uebel mit sich bringen würde — so ist doch vorauszusehen, daß eine Entwerthung des Brennholzes hieraus hervorginge und eine neue Verwendung desselben die natürliche Folge wäre.

Bedenkt man, daß es jetzt gelungen ist, aus Holz ganz in ähnlicher Weise, wie man zeither Essig machte, Zucker und Spiritus zu fabriziren und sich's zur Verwirklichung dieser Fabrikation nur um billige Feuerung handelt, so ist es leicht möglich, daß wenige Jahre nach Erfindung eines sehr billigen Wasserstoffgases die Holzfaser als Material zur Herstellung von Zucker und Alkohol verwendet wird, und der bisherige großartige Kartoffelbau, der nur zum Zweck der Branntweinbrennereien existirt, wesentlich beschränkt und das Land zum Bau nothwendiger menschlicher Nahrungsmittel verwendet werden wird.

Und doch ist dies nur eine Seite der Veränderungen, die solch eine Erfindung hervorrufen würde; tausendfältige andere Einwirkungen, die viel wesentlicher sein mögen, lassen sich für jetzt noch garnicht berechnen und werden erst auftreten, wenn die Verwirklichung sich selber gezeigt haben wird. Wie alle große Erfindungen wird auch diese den Blick der Menschen, ihre Unternehmungsgabe steigern, und somit werden auch die größeren gesellschaftlichen Institute, die Staaten, von dem Fortschritt ergriffen und auf neue Stufen ihrer Entwickelung geführt werden.

Können wir nun mit Recht sagen, daß mit dieser Erfindung, deren Verwirklichung durchaus nicht zu den unwahrscheinlichen Dingen gehört, eine neue Epoche für die Menschheit entstehen wird, so müssen wir überhaupt nicht übersehen, daß eine ganze Reihe anderer großer Erfindungen zugleich mit dieser wird verwirklicht werden können. Billige Feuerung ist etwas, wodurch fast in jedem Zweig der Industrie, des Handwerks, des Maschinenwesens und der Gewerke unendliche Verbesserungen möglich werden, und somit wird der direkte Fortschritt dieser Erfindung indirekt unberechenbare Fortschritte anderer

Art wecken und der Welt einen für jetzt noch ganz unberechenbaren und unübersehbaren Aufschwung verleihen.

Darum eben konnten wir auch von diesem Thema der „praktischen Heizung" nicht scheiden, ohne auf das, was möglicherweise noch einmal in unseren Zeiten praktisch werden wird, den Blick zu richten, und deshalb schließen wir auch diese, den Aussichten der Zukunft gewidmete Schlußbetrachtung mit dem Wahlspruch: „Vorwärts!" dem ermunternden Zuruf, dem die Welt in Wahrheit auch Folge leistet, trotz des Strebens nach Verfinsterung und Verdumpfung des Geistes, welche geistige Zwerge unserer Zeit zumuthen.

Druck für Duncker & Weidling in Berlin.
F. Weidling.